

Departement für Nutztiere  
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich  
Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. U. Braun

---

**Reticuloperitonitis traumatica beim Rind – eine Analyse von  
503 Krankengeschichten**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde  
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

vorgelegt von  
**Sonja Warislohner**  
Tierärztin  
aus Bad Reichenhall, Deutschland

genehmigt auf Antrag von  
Prof. Dr. Dr. h. c. U. Braun, Referent  
PD Dr. S. Ohlerth, Korreferentin

Zürich, 2017  
Zentralstelle der Studentenschaft



# **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>4</b>
<b>2. SUMMARY</b>	<b>5</b>
<b>3. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG</b>	<b>6</b>
<b>4. LITERATURÜBERSICHT</b>	<b>8</b>
4.1. Reticuloperitonitis traumatica	8
4.1.1. Ätiologie und Pathogenese	8
4.1.2. Klinische Befunde	10
4.1.3. Labordiagnostische Befunde	12
4.1.4. Sonografische Befunde	14
4.1.5. Radiologische Befunde	15
4.1.6. Therapiemöglichkeiten	16
4.1.6.1. Konservative Therapie	16
4.1.6.2. Chirurgische Therapie	17
4.1.7. Prognose und Behandlungserfolg	18
4.2. Pericarditis traumatica	19
4.2.1. Ätiologie und Pathogenese	19
4.2.2. Klinische Befunde	20
4.2.3. Labordiagnostische Befunde	20
4.2.4. Sonografische und radiologische Befunde	20
4.2.5. Prognose und Behandlungsmöglichkeiten	21
4.3. Art der krankheitsauslösenden Fremdkörper	21
<b>5. MATERIAL UND METHODIK</b>	<b>23</b>
5.1. Krankengeschichten	23
5.1.1. Ausgewertete Krankengeschichten und Kriterien	23
5.1.2. Nicht ausgewertete Krankengeschichten	23
5.1.3. Krankengeschichten von Kühen mit Fremdkörper- ähnlichen Symptomen	24
5.2. Anamnese	24
5.3. Klinische Untersuchung	25
5.3.1. Allgemeinzustand	25
5.3.2. Körperhaltung	25
5.3.3. Rektale Temperatur	25
5.3.4. Herz-Kreislauf- und Atemapparat	25
5.3.5. Verdauungsapparat	26
5.3.6. (Fremdkörper-) Schmerzproben	26
5.3.7. Harnuntersuchung	27
5.4. Blutuntersuchung	27
5.5. Sonografische Untersuchung	28

5.6.	Radiologische Untersuchung	28
5.7.	Laparotomie von rechts	29
5.8.	Therapie	29
5.8.1.	Konservative Therapie	30
5.8.2.	Chirurgische Therapie	32
5.9.	Verlaufsuntersuchungen	33
5.10.	Datenerfassung und Statistik	34
<b>6.</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>35</b>
6.1.	Anamnese	35
6.1.1.	Rasse und Geschlecht	35
6.1.2.	Altersverteilung	35
6.1.3.	Krankheitshäufigkeit und Monat der Erkrankung	35
6.1.4.	Krankheitsdauer	36
6.1.5.	Reproduktionsstadium und Wochen post partum	36
6.1.6.	Fresslust und Milchleistung	37
6.1.7.	Fieber	37
6.1.8.	Verdachtsdiagnosen und Vorbehandlung	37
6.2.	Klinische Befunde	38
6.2.1.	Allgemeinzustand	38
6.2.2.	Rektale Temperatur	38
6.2.3.	Herz- und Atemfrequenz	39
6.2.4.	Verdauungsapparat	40
6.3.	Harnbefunde	45
6.4.	Pansensaft	47
6.5.	Blutbefunde	47
6.5.1.	Hämatologische Befunde	47
6.5.2.	Blutchemische Befunde	48
6.5.3.	Blutgasanalyse	49
6.6.	Sonografische Befunde im Bereich der Haube	50
6.6.1.	Lage der Haube und Kontur der Haubenwand	50
6.6.2.	Frequenz und Ausmass der Haubenkontraktionen	51
6.6.3.	Sonografisch sichtbare Veränderungen im kranialen Abdomen und im Thorax	52
6.6.4.	Entzündliche Veränderungen an den benachbarten Organen	53
6.6.5.	Weitere abnorme sonografische Befunde	53
6.7.	Radiologische Befunde	54
6.7.1.	Eintrittsbefunde	54
6.7.1.1.	Lage der Haube und Kontur der Haubenwand	54
6.7.1.2.	Fremdkörper	55
6.7.1.3.	Magnete	57
6.7.1.4.	Abnorme radiologische Befunde im kranialen Abdomen	58

6.7.2. Kontrollröntgen	59
6.8. Therapie	63
6.8.1. Übersicht	63
6.8.2. Schlachtung/ Euthanasie	63
6.8.3. Konservative Therapie	64
6.8.4. Chirurgische Therapie	65
6.8.5. Vergleich von konservativer und chirurgischer Therapie	65
6.9. Art der gefundenen Fremdkörper	66
6.10. Glutaltest und Kurzzeitverlauf	67
6.11. Langzeitverlauf	67
6.12. Schmerzproben bei Kühen mit Fremdkörper-ähnlichen Symptomen	67
6.12.1. Vergleich mit Labmagen-Ulkus-Kühen	67
6.12.2. Vergleich mit Bronchopneumonie-Kühen	69
<b>7. DISKUSSION</b>	<b>71</b>
7.1. Anamnese	71
7.1.1. Alter	71
7.1.2. Prävalenz und Erkrankungszeitpunkt	71
7.1.3. Fresslust, Milchleistung und Fieber	72
7.2. Klinische Untersuchung	73
7.2.1. Rektale Temperatur, Herz-/Kreislauf- und Atemapparat	73
7.2.2. Verdauungssystem	74
7.2.3. Anzeichen für abdominalen Schmerz und Schmerzproben	75
7.3. Laborbefunde	76
7.4. Sonografische Untersuchung	77
7.5. Radiologische Untersuchung	79
7.5.1. Eintrittsuntersuchung	79
7.5.2. Kontrolluntersuchungen	80
7.6. Therapie	81
7.7. Art der gefundenen Fremdkörper	82
7.8. Schmerzproben bei Kühen mit Fremdkörper-ähnlichen Symptomen	82
7.9. Schlussfolgerungen	83
<b>8. LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>84</b>
<b>9. DANKSAGUNG</b>	<b>93</b>
<b>10. LEBENSLAUF</b>	<b>94</b>
<b>11. EIGENSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG</b>	<b>95</b>
<b>12. ANHANG</b>	<b>96</b>

## 1. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Studie werden die klinischen, labordiagnostischen, sonografischen und radiologischen Befunde sowie der Therapieverlauf und -erfolg von 503 Kühen mit einer Reticuloperitonitis traumatica (RPT) beschrieben, die zwischen dem 1. Januar 2001 und dem 31. Dezember 2014 im Departement für Nutztiere der Vetsuisse-Fakultät Zürich behandelt wurden. 84.5 % der Kühe zeigten ein leicht- bis mittelgradig gestörtes Allgemeinbefinden. Bei 354 Kühen (72.4 %) war die Pansenmotorik reduziert bis aufgehoben und bei 286 Kühen (56.9 %) war der Kot mässig bis schlecht zerkleinert. Die Stabprobe war bei 43 %, der Rückengriff bei 38.6 % und die Haubenperkussion bei 24.3 % der Kühe deutlich positiv. Im Vergleich mit an Labmagengeschwüren leidenden Tieren waren die Schmerzproben bei Kühen mit RPT signifikant häufiger positiv.

Die wichtigsten abnormen Laborbefunde waren eine Leukozytose bei 209 Kühen (41.7 %) mit einer Erhöhung der neutrophilen Granulozyten bei 90 % dieser Tiere sowie eine Erhöhung von Gesamtprotein (n = 319) und Fibrinogen (n = 345). Der Glutaltest gerann bei 74.5 % der Kühe innerhalb von 6 Minuten.

Die sonografische Untersuchung zeigte bei 50.6 % der Kühe eine physiologische Anzahl an Haubenkontraktionen, allerdings war das Ausmass der Kontraktion nur bei 26.5 % der Tiere vollständig. Das biphasische Kontraktionsmuster blieb in 75.7 % der Fälle erhalten. Bei 403 Kühen (82.9 %) fanden sich sonografisch sichtbare Veränderungen im Haubenbereich.

Bei 96.1 % der Kühe konnten der oder die Fremdkörper bei der radiologischen Untersuchung nachgewiesen werden. Von 536 im Röntgenbild identifizierbaren Fremdkörpern waren 251 (46.7 %) nicht steckend und 287 (53.3 %) steckend.

61 Kühe (12.2 %) wurden nach Diagnosestellung geschlachtet oder euthanasiert, 232 Kühe (46.5 %) wurden konservativ und 206 Kühe (41.3 %) chirurgisch behandelt. Die konservative Therapie war in 82.3 % und die chirurgische in 90.3 % der Fälle erfolgreich.

## **2. SUMMARY**

### **Analysis of medical records of 503 cows with traumatic reticuloperitonitis**

This study describes the clinical, laboratory, sonographic and radiographic findings and treatment and outcome in 503 cows treated for traumatic reticuloperitonitis between January 2001 and December 2014 at the Department of Farm Animals, University of Zurich. The general health status was impaired in 425 cows (84.5 %), ruminal motility was reduced or absent in 354 (72.4 %) and the feces contained poorly digested plant material in 286 (56.9 %) cows. A positive response (grunting) was elicited by the pole test in 43.0 %, the withers pinch test in 38.6 % and percussion of the reticular area in 24.3 % of the cows. Tests for abdominal pain were positive significantly more often in cows with traumatic reticuloperitonitis than in cows with abomasal ulcer.

The main abnormal laboratory findings were leukocytosis in 209 cows (41.7 %) with neutrophilia in 188 (90.0 %) of these cows, increased total protein concentration in 319 and increased fibrinogen concentration in 345 cows. Clotting time in the glutaraldehyde test was shorter than 6 minutes in 74.5 % of the cows.

Ultrasonography showed that the frequency of reticular contractions was normal in 50.6 % of cows but the contractions were complete in only 26.5 %. A biphasic contraction pattern was seen in 75.7 % of cows, and lesions of the reticular region were seen in 403 (82.9 %) cows.

One or more foreign bodies were detected radiographically in 96.1 % of cows. Of 536 visible foreign bodies, 287 (53.3 %) were penetrating and 251 were not.

Sixty-one cows (12.2 %) were slaughtered or euthanized after the diagnosis had been made, 232 (46.5 %) were treated conservatively and 206 (41.3 %) underwent surgical treatment. Conservative treatment was successful in 82.3 % and surgery was successful in 90.3 % of cows.

### 3. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Die Fremdkörpererkrankung des Rindes (Reticuloperitonitis traumatica, RPT) ist ein seit langem bekanntes Krankheitsbild. Sie hat trotz eines Rückgangs ihrer Prävalenz (DIRKSEN, 2006) über die Jahre nicht an Bedeutung verloren. Nach wie vor stellt die RTP eine der wichtigsten Erkrankungen des erwachsenen Rindes dar, welche zu bedeutenden wirtschaftlichen Einbussen führt (RADOSTITS et al., 2007). Die Diagnose der RPT kann ohne weiterführende Untersuchungen nicht mit letzter Sicherheit gestellt werden. Meist lassen die klinischen Symptome jedoch eine begründete Verdachtsdiagnose zu. Die Adspektion und Palpation der Haube des Rindes sind aufgrund anatomischer Gegebenheiten nicht möglich. Allerdings kann die Haube mittels der sogenannten „Fremdkörper-Schmerzproben“ auf Schmerz getestet werden. Obwohl die häufigste Ursache für Schmerz im kranialen Abdomen bei Rindern eine Fremdkörpererkrankung ist (WARD und DUCHARME, 1994), lässt ein positiver Ausfall dieser Proben nicht zwingend auf eine RTP als Ursache der Schmerzhaftigkeit schliessen. Auch andere Krankheitsbilder, die zu Schmerzen im vorderen Abdomen oder kaudalen Thorax führen, kommen als Gründe in Frage (HENNINGER und MULLOWNEY, 1984; WARD und DUCHARME, 1994; DIRKSEN et al., 2012).

In den letzten Jahren hat sich die Diagnostik deutlich verbessert. Neben der Möglichkeit, metallische Fremdkörper mit Hilfe eines Metalldetektors zu suchen, haben sich die ultrasonografische und radiologische Untersuchung der Haubenregion etabliert (FREDERIK und WINTZER, 1959; DUCHARME et al., 1983; FUBINI et al., 1990; NÄGELI, 1991; GÖTZ, 1992; BRAUN et al., 1993b; BRAUN und GÖTZ, 1994; BRAUN, 1997). Mehrere Arbeiten befassen sich mit einzelnen Aspekten der RPT. So wurden beispielsweise klinische Untersuchungs- und Sektionsbefunde (ROTH und KING, 1991) sowie Röntgen- und Ultraschallbefunde festgehalten (KUROSAWA et al., 1991; FUBINI et al., 1990; BRAUN et al., 1993a und 1993b; KASKE et al., 1994) und auch miteinander



verglichen (BRAUN et al., 1994). Auch die Prävalenz der RPT und die Art der gefundenen Fremdkörper wurden in mehreren Studien untersucht (JAGOS, 1969; NEUMANN, 1979; HARWOOD, 2004; MONIES, 2004; CRAMERS et al., 2005). Ebenso evaluiert wurden die Sensitivität und Spezifität von hämatologischen Veränderungen und die Zuverlässigkeit der klinischen Symptome (DUBENSKY und WHITE, 1983; SAMAD et al., 1994; JAFARZADEH et al., 2004). Bisher fehlt aber eine Auswertung des gesamten Krankheitskomplexes, in der sowohl auf klinische Befunde, Laborbefunde, Röntgen- und Ultraschallbefunde als auch den Therapieerfolg eingegangen wird. Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag dazu leisten, sämtliche Aspekte des Krankheitsbildes RPT bei einer grösseren Anzahl von Patienten und über einen längeren Zeitraum zu dokumentieren. Die „Fremdkörperproben“ sollen dabei eine spezielle Gewichtung erhalten. Der Ausgang der einzelnen Schmerzproben bei 93 Kühen mit RPT wurde von HJERPE (1961) festgehalten. Um die Aussagekraft dieser Proben zu überprüfen, wurden die Schmerzreaktionen von Tieren mit RPT mit denen von an Bronchopneumonie oder Labmagengeschwüren erkrankten Patienten verglichen, da Kühe mit Bronchopneumonie oder Labmagenulkus oft ähnliche Schmerzsymptome aufweisen.

## **4. LITERATURÜBERSICHT**

### **4.1. Reticuloperitonitis traumatica**

#### **4.1.1. Ätiologie und Pathogenese**

Die traumatische Hauben-Bauchfellentzündung oder Reticuloperitonitis traumatica (RPT) des Rindes ist definiert als eine Verletzung der Wand des Netzmagens (Haube) durch spitze Fremdkörper und die daraus resultierende Entzündung des angrenzenden Gewebes (DIRKSEN, 2006). Dabei kann die Entzündung des viszeralen und parietalen Peritoneums auf die Haubengegend begrenzt bleiben oder sich auf benachbarte Organe wie Zwerchfell, Leber, Milz, Psalter oder Labmagen ausdehnen. Bei schwerem Krankheitsverlauf breitet sich die Peritonitis im gesamten Abdomen aus. Manchmal kommt es zur Ausbildung von periretikulären Abszessen. Sowohl bei lokal begrenzten als auch bei generalisierten Fällen können Folgekrankheiten wie beispielsweise vordere funktionelle Stenose, Endokarditis oder Nephritis auftreten (HENNINGER und MULLOWNEY, 1984; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007).

Von traumatischer Hauben-Bauchfellentzündung betroffen sind vor allem erwachsene Kühe, aber auch Rinder, Ziegen und Schafe (RADOSTITS et al., 2007). Aufgrund der Haltungsbedingungen sind Milchkühe gefährdeter als Masttiere (SMITH et al., 1992). Nach HJERPE (1961) und RADOSTITS et al. (2007) tritt die traumatische Hauben-Bauchfellentzündung vor allem bei Fütterung im Stall und seltener bei Weidegang auf. Dies erklärt die höhere Inzidenz in den Wintermonaten (LEUENBERGER et al., 1978a). Rinder müssen zur Deckung ihres Bedarfs grosse Mengen an Futter in kurzer Zeit aufnehmen und selektieren deshalb ihr Futter kaum. Da die Vormägen eine wichtige Rolle bei der Zerkleinerung und dem Aufschliessen des Futters einnehmen, schlucken Kühe nur grob zerkaute Nahrung ab. Wird das Futter mit metallischen Fremdkörpern verunreinigt, ist die Gefahr gross, dass diese von den Tieren aufgenommen werden

(POULSEN, 1976; DIRKSEN, 2006). In den meisten Fällen gelangen diese Fremdkörper in die Haube, da die Kardia direkt dorsal von ihr liegt (DUCHARME, 1990; RADOSTITS et al., 2007). Die Haube ist ein mit vier- bis sechseckigen Leisten ausgekleidetes Hohlorgan, das wichtige Funktionen bei der Vormagenverdauung einnimmt. Sie ist beteiligt am Einweichen, Mischen und Zerkleinern des aufgenommenen Futters und ermöglicht somit dessen mikrobielle Verdauung (SELLERS und STEVENS, 1966). Zu diesem Zweck kontrahiert sich die Haube etwa ein Mal pro Minute in biphasischer Form (KAY, 1983; GARRY, 1990). Dabei entfernt sich der Haubenboden um mehr als 17.5 cm von der Bauchwand (BRAUN und GÖTZ, 1994). Aufgrund der grossen Kontraktionsfähigkeit der Haube werden sich in der Haube befindende Fremdkörper mit grosser Kraft in die Haubenleisten oder durch die Haubenwand gedrückt. Das Vordringen oder Austreten des Fremdkörpers durch die Magenwand wird durch erhöhten Druck im Abdomen wie bei Hochträchtigkeit oder Tympanie erleichtert und tritt vor allem bei linearen Fremdkörpern auf (SMITH et al., 1992; DIRKSEN, 2006). Demgegenüber stellt die Kalbung laut RADOSTITS et al. (2007) keinen Risikofaktor dar. Bleibt der Fremdkörper in den Haubenleisten stecken, ohne die Haubenwand zu perforieren, führt dies zu einer oberflächlichen Reticulitis traumatica simplex mit milden klinischen Symptomen (POULSEN, 1976; DIRKSEN, 2006). Häufiger kommt es allerdings zur Perforation der Haubenwand mit Austritt von Ingesta und/oder Bakterien in die Bauchhöhle und zu einer darauffolgenden fibrinösen Entzündung des Gewebes. Das dabei von Rindern in grosser Menge gebildete Fibrin dient dazu, die Entzündung einzugrenzen. Die entstehenden Adhäsionen beeinträchtigen die Haubenmotorik allerdings sowohl mechanisch als auch durch den damit verbundenen Schmerzreiz (DUCHARME, 1990; CONSTABLE et al., 1990; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007). Laut mehreren Autoren (SMITH et al., 1992; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007) treten Perforationen meistens im ventralen kranialen Teil der Haube, rechts häufiger als links, auf.

Wenn der Fremdkörper nach kranial durch das Zwerchfell sticht, kann dies zu Abszessen in Lunge und Mediastinum, zu Pleuritis oder zur traumatischen Herzbeutelentzündung (Pericarditis traumatica) führen (SMITH et al., 1992; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007).

Bei einer Störung der Hauben-Sortierfunktion durch fibrinöse Adhäsionen gelangen vermehrt grössere Futterpartikel in den Psalter und von dort in den Labmagen und in den Darm. Dies führt zur Umkehrung der Pansenschichtung mit Verfestigung des Inhalts. Da nach Passage von Pansen und Haube keine weitere Zerkleinerung der Ingesta erfolgt, erlaubt die Grösse der Fasern im Kot einen direkten Hinweis auf die Funktion der Sortiermechanismen der Haube. Der Kot von Kühen mit RTP weist oft eine grobfaserige Beschaffenheit auf (GARRY, 1990; HERZOG et al., 2004).

#### **4.1.2. Klinische Befunde**

Krankheitsanzeichen treten normalerweise innert 12 bis 24 Stunden nach der Verletzung der Haubenwand auf und sind in diesem Zeitraum am deutlichsten (SMITH et al., 1992; WARD und DUCHARME, 1994; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007). Die klinischen Symptome können je nach Ausprägung der Entzündung variieren; typischerweise sind jedoch eine plötzlich einsetzende Anorexie und ein starker Milchrückgang um bis zu 50 % zu beobachten. Die Tiere bewegen sich ungern, stehen lange und legen sich nur vorsichtig ab. Etwa die Hälfte der Patienten zeigt einen aufgekrümmten Rücken. Das Abdomen ist oft aufgezo-gen und die Ellbogen sind abgewinkelt. In seltenen Fällen zeigen die Tiere Anzeichen einer akuten Kolik.

Nach DIRKSEN (2006) ist die Atemfrequenz erhöht, die Tiere atmen nur flach und überwiegend kostal. Oft zeigen sich in Folge der akuten Peritonitis systemische Auswirkungen wie eine erhöhte oder unregelmässige Herzfrequenz, pochende Herztöne, vermehrt gefüllte Episkleralgefässe und verwaschene

Schleimhäute. Die Körpertemperatur ist leicht- bis mittelgradig erhöht, kehrt aber regelmässig wieder zu Normalwerten zurück.

Aufgrund der gestörten Hauben- und Pansenmotorik kommt es zu Veränderungen der Pansenschichtung und zu schlecht zerkleinertem Kot. Bei Adspektion und Palpation der linken Hungergrube ist die Gasphase grösser als gewöhnlich und die Kühe sind deshalb oft leicht gebläht. Der Panseninhalt ist ungewöhnlich derb oder teigig (GARRY, 1990; SMITH et al., 1992; RADOSTITS et al., 2007). Kot und Harn werden selten abgesetzt und der Kotabsatz ist häufig von Stöhnen begleitet. Aufgrund der längeren Verweildauer der Fäzes im Rektum ist der Kot oft trocken und gelegentlich mit Schleim überzogen (DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007).

In unkomplizierten Fällen kommt es innerhalb von 3 bis 5 Tagen zu einer Besserung der Symptome mit wiederkehrendem Appetit und steigender Milchleistung (WARD und DUCHARME, 1994). Allerdings können die Krankheitsanzeichen, bedingt durch die erneute Futteraufnahme, auch wieder deutlicher werden (DIRKSEN, 2006).

Laut mehreren Autoren (HENNINGER und MULLOWNEY, 1984; GARRY, 1990; DIRKSEN, 2006; DIRKSEN et al., 2012) ist ein kurzes, stimmhaftes Stöhnen charakteristisch für eine RPT. Dies kann scheinbar spontan (allerdings im Zusammenhang mit den Haubenkontraktionen) oder bewegungsabhängig, zum Beispiel beim Aufstehen, Ablegen oder Bergablaufen, vorkommen und ist ein Hinweis auf abdominalen Schmerz. Mit Hilfe der Schmerz- oder Fremdkörperproben wird versucht, diese Schmerzäusserung zu provozieren. Andere schmerzhafte Prozesse wie Leber-, Labmagen- oder Lungenerkrankungen sowie Nierenleiden oder Erkrankungen des Sternums können allerdings dieselbe Reaktion auslösen (HENNINGER und MULLOWNEY, 1984; WARD und DUCHARME, 1994; DIRKSEN et al., 2012).

Die Durchführung der Schmerz- oder Fremdkörperproben wurde von DIRKSEN et al. (2012) ausführlich beschrieben: Beim Rückengriff wird am Ende der

Inspiration eine Hautfalte über dem Widerrist aufgezogen. Dadurch wird der Rücken des Tieres nach unten gedrückt und es können an allfälligen fibrinösen Verklebungen oder Verwachsungen Zerrungen auftreten. Bei massigen Kühen oder Stieren kann dieser Test schwer durchführbar sein und es wird zu einer der anderen Schmerzproben geraten (RADOSTITS et al., 2007). Die Schmerzperkussion erfolgt beidseits an Thorax und Abdomen bis zur ventralen Medianen mit einem gummigepufferten Hammer. Dabei wird die Schmerzempfindlichkeit im Haubenbereich mit derjenigen in anderen Regionen verglichen. Zur Durchführung der Stabprobe wird von zwei Personen ein Rundstab in der Gegend des Xyphoids und sukzessive weiter kaudal angehoben und plötzlich wieder sinken gelassen. Bei der (tiefen) Schmerzpalpation wird mit der Faust starker Druck auf die ventrale Abdominalregion ausgeführt.

Die Zonenprobe nach KALCHSCHMIDT ähnelt dem Rückengriff. Ihr liegt die Annahme zugrunde, dass umschriebene Hautbezirke und innere Organe aufgrund ihrer Innervation durch gleiche Rückenmarkssegmente verbunden sind („HEAD'sche Zonen“). Der Hautbezirk, der dem Netzmagen entspricht, liegt im Bereich des kaudalen Widerrists und wird bei Berühren oder Aufziehen der Haut auf erhöhte Sensibilität getestet. Jede der Proben kann nach Atemhemmung verstärkt werden. Ebenfalls können Erschütterungen, zum Beispiel beim Transport, oder ein erhöhter Druck im Abdomen zum deutlicheren Ausfall der Schmerzproben führen (DIRKSEN, 2006).

#### **4.1.3. Labordiagnostische Befunde**

Der Entzündungsprozess im Abdomen kann sich als Leukozytose mit Werten von über 13'000 Leukozyten/ $\mu$ l Blut zeigen. Dies ist vor allem bei ausgeprägter Peritonitis oder Komplikationen wie Pericarditis traumatica der Fall (BROWN et al., 1959; HJERPE, 1961; SMITH et al., 1992). Laut BROWN et al. (1959) lag die Gesamtzahl der Leukozyten in fast der Hälfte der unkomplizierten Fälle von chronischer RPT allerdings innerhalb des Referenzbereichs. Daher ist ein

Differentialblutbild meist aussagekräftiger. In den meisten Fällen, insbesondere beim Vorliegen einer akuten und lokal begrenzten Peritonitis, liegt eine Neutrophilie mit regenerativer Linksverschiebung vor (WARD und DUCHARME, 1994; FECTEAU, 2005; RADOSTITS et al., 2007). Aufgrund des relativ stärkeren Anstiegs der neutrophilen Granulozyten nähern sich die Werte von Neutrophilen und Lymphozyten im peripheren Blut an oder es kommt zur Umkehr des Lymphozyten-Neutrophilen-Verhältnisses, welches normalerweise bei 1.7 zu 1 liegt. Oft ist diese Umkehr die einzige Veränderung im Blutbild (BROWN et al., 1959; HJERPE, 1961). Bei der akuten generalisierten Peritonitis kann es zur ausgeprägten Neutrophilie mit degenerativer Linksverschiebung und toxisch veränderten neutrophilen Granulozyten kommen. Ebenso kann das weisse Blutbild trotz RPT unverändert sein (FECTEAU, 2005; RADOSTITS et al., 2007).

Nach SMITH et al. (1992) erhöht sich der Globulingehalt im Plasma bei chronischer RPT um 1.5 bis 3 mg/dl. Dies führt dazu, dass Kühe mit chronischer Fremdkörpererkrankung signifikant höhere Gesamteiweisskonzentrationen als Kontrolltiere aufweisen. In einer Studie von DUBENSKY und WHITE (1983) lag der Mittelwert des Gesamtproteins von Kühen mit RPT bei  $88 \pm 13$  g/l im Vergleich zu  $77 \pm 12$  g/l in der Kontrollgruppe. GOKCE et al. (2007) stellten ebenfalls einen signifikanten Unterschied zwischen den Gesamtprotein-Werten von Kühen mit RPT ( $90 \pm 6$  g/l) und der Kontrollgruppe ( $70 \pm 9.8$  g/l) fest. Auch das Plasmafibrinogen kann sowohl bei akuten als auch bei chronischen Fällen von RPT auf 10 bis 20 g/l ansteigen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich beim Fibrinogen um ein Akute-Phase-Protein handelt und der Konzentrationsanstieg daher rascher erfolgt als derjenige der Globuline (LIBERG, 1981; SMITH et al., 1992; WARD und DUCHARME, 1994; RADOSTITS et al., 2007). GOKCE et al. (2007) stellten bei den Kühen mit RPT neben den bereits erwähnten erhöhten Globulinkonzentrationen im Vergleich zu Kontrollkühen auch erhöhte Fibrinogenkonzentrationen fest. Die erhöhten Fibrinogen- und Gammaglobulin-

gehalte können einfach und praxistauglich mithilfe der Glutaraldehydprobe (Glutaltest) nachgewiesen werden. Laut DOLL et al. (1985) besteht eine deutliche negative Korrelation zwischen der Reaktionszeit des Tests und der Höhe der Gammaglobulin- und Fibrinogenkonzentrationen im Blut.

#### **4.1.4. Sonografische Befunde**

Die sonografische Untersuchung der Haubenregion von Kühen wurde erstmals von GÖTZ (1992), BRAUN und GÖTZ (1994), KASKE et al. (1994) und BRAUN (1997) beschrieben. Die Ultraschalluntersuchung der Unterbrustregion erfolgt beidseits paramedian im sechsten und siebten Interkostalraum am stehenden und nicht sedierten Tier mit Hilfe einer 3.5-MHz-Linear- oder Convexsonde. Beurteilt werden können Lage und Kontur der Haube, Anzahl und Ausmass der Haubenkontraktionen sowie allfällige entzündliche Veränderungen in der Umgebung der Haube. Die gesunde Haube stellt sich als halbmondförmiges Organ dar, das der Bauchwand direkt anliegt. Die Kontur ist regelmässig und glatt und die drei Haubenwandschichten (Tunica serosa, Tunica muscularis und Tunica mucosa) können im Normalfall nicht voneinander abgegrenzt werden. Nach BRAUN (1997) kontrahiert sich die Haube einmal pro Minute. Dies stimmt mit den Beobachtungen von KUROSAWA et al. (1991), BRAUN und RAUCH (2008) und RAUCH (2008) überein. Um die Haubenmotorik zu beurteilen, wird der Schallkopf während 3 Minuten auf die Haube gerichtet und dabei werden die Anzahl, das Ausmass, die Dauer und die Geschwindigkeit der Haubenkontraktionen beurteilt.

Oft finden sich bei RPT fibrinöse Auflagerungen auf der Haubenkontur (BRAUN et al., 1993b, BRAUN, 1997). Meist stellen sich diese als echogene Strukturen mit echoarmen Einschlüssen dar (KUROSAWA et al., 1991; BRAUN et al., 1993b, BRAUN, 1997). Im Zuge der Entzündungsreaktion an der Haube kann es auch zur Ausbildung von Haubenabszessen kommen. Diese besitzen eine echogene Kapsel,



die mehr oder weniger hypoechogenen Inhalt umschliesst (BRAUN et al., 1993b; BRAUN, 1997).

Die Haubenmotorik ist bei RPT fast immer beeinträchtigt (KUROSAWA et al., 1991; KASKE et al., 1994; BRAUN, 1997). Dabei können die Frequenz und das Ausmass der Kontraktionen verringert sein. Teils ist die Haube durch fibrinöse Veränderungen derart mit der Umgebung verklebt oder verwachsen, dass die Kontraktionen nur noch wenige Zentimeter, statt, wie bei gesunden Kühen, über 17 Zentimeter betragen. Mit Hilfe der sonografischen Untersuchung können auch die der Haube benachbarten Organe wie Milz, Leber, Psalter, Labmagen und Pansen beurteilt werden, welche je nach Ausprägung der Entzündung ebenfalls Veränderungen aufweisen können (KUROSAWA et al., 1991; BRAUN, 1997).

#### **4.1.5. Radiologische Befunde**

Die radiologische Untersuchung der Haube kann am in Rückenlage fixierten (DUCHARME et al., 1983) oder am stehenden Tier (FREDERIK und WINTZER, 1959; FUBINI et al., 1990; NÄGELI, 1991; PARTINGTON und BILLER, 1991; BRAUN et al. 1993a, FARROW, 1999) durchgeführt werden. Im Gegensatz zur Ultraschalluntersuchung, bei welcher metallische Fremdkörper nur in seltenen Ausnahmefällen dargestellt werden können, ist die Röntgenuntersuchung die Methode der Wahl, um metallische Fremdkörper in der Haube des Rindes sichtbar zu machen (BRAUN et al., 1994).

Aufgrund der Tiefe des Abdomens von Rindern kann die Haube nur im latero-lateralen Strahlengang untersucht werden. Es fehlen also zur Interpretation stets Aufnahmen einer zweiten Ebene (BRAUN et al., 1993a; NUSS und SCHMID, 2010). Trotzdem zeigten PARTINGTON und BILLER (1991), dass die Sensitivität und Spezifität der Röntgenuntersuchung im Hinblick auf das Vorliegen von RPT bei 83 bzw. 90 % lag. FUBINI et al. (1990) konnten Fremdkörper, die bei der Operation oder Sektion gefunden wurden, in 93 % der Fälle auch auf den Röntgenbildern nachweisen.

Im relaxierten Zustand liegt die Haube dem Sternum auf (BRAUN et al., 1993a; FARROW, 1999). Erscheint sie im Röntgenbild vom Sternum abgehoben, kann dem eine Kontraktion zugrunde liegen oder die Haube kann durch fremdkörperbedingte Entzündungsprodukte von der Bauchwand abgedrängt sein (BRAUN et al., 1993a; FARROW, 1999).

Aufgrund der Tatsache, dass Röntgenaufnahmen der Haube nur in einer Dimension möglich sind, kann die tatsächliche Länge eines Fremdkörpers nicht bestimmt werden. PARTINGTON und BILLER (1991) definierten einen radiologisch sichtbaren linearen Fremdkörper von mindestens einem Zentimeter Länge als klinisch relevant. Neben dem Vorhandensein von linearen Fremdkörpern ist auch deren Lage von Bedeutung. Fremdkörper, welche die Haubenkontur teils oder ganz überragen, sind mit grosser Wahrscheinlichkeit steckend. Ebenso verhält es sich mit Fremdkörpern, die zwar innerhalb der Haube liegen, aber keinen Kontakt zum Haubenboden haben, oder mit einem Winkel von mehr als 30 Grad auf dem Haubenboden stehen. Gaseinschlüsse oder Gas-Flüssigkeitsspiegel in enger Nachbarschaft mit der Haube weisen stark auf eine fremdkörperbedingte Perforation hin. Im Gegensatz dazu sind sich flach auf dem Haubenboden befindende oder am Magneten anliegende Fremdkörper mit grosser Wahrscheinlichkeit als nicht steckend anzusehen. Ebenso verhält es sich mit Fremdkörpern, die auf mehreren Röntgenaufnahmen in verschiedenen Positionen abgebildet sind (FUBINI et al., 1990; PARTINGTON und BILLER, 1991; BRAUN et al., 1993a; BRAUN et al., 1994; FARROW, 1999).

#### **4.1.6. Therapiemöglichkeiten**

##### **4.1.6.1. Konservative Therapie**

Die konservative Therapie der RPT besteht in der Verabreichung von Antibiotika, der oralen Gabe eines Verweilmagneten und in der Immobilisation des Tieres (SMITH et al., 1992; WARD und DUCHARME, 1994; RADOSTITS et al., 2007). Durch die Einschränkung der Bewegung soll die Ausbildung von

Adhäsionen und damit die Eingrenzung der Entzündung erleichtert werden. Es besteht Uneinigkeit darüber, ob das Tier vorne hochgestellt werden soll. Laut SMITH et al. (1992) und WARD und DUCHARME (1994) kann dadurch vermieden werden, dass ein Fremdkörper nach kranial sticht und das Wohlbefinden des Tieres kann erhöht werden. Andere Autoren hingegen raten davon ab (DIRKSEN, 2006).

Laut POULSEN (1976) sollte es sich beim Magneten vorzugsweise um einen Käfigmagneten handeln. Käfigmagnete schliessen den Fremdkörper mit Hilfe der Plastikhülle ein und verhindern ein weiteres Stechen. Auch SMITH et al. (1992) sprechen Käfigmagneten Vorteile zu, empfehlen aber zur Therapie und Prophylaxe der RPT ebenfalls Stabmagneten. Andere Autoren (ALBRIGHT et al., 1962; WARD und DUCHARME, 1994; RADOSTITS et al., 2007) gehen nicht genauer auf die Art des Magneten ein. Es sollte möglichst darauf verzichtet werden, mehrere Magnete einzugeben, da diese sich gegenseitig depolarisieren können (ALBRIGHT et al., 1962).

Das verwendete Antibiotikum sollte der krankheitsauslösenden Gastrointestinalflora entsprechend ein breites Spektrum aufweisen. Geeignet sind z. B. Tetrazykline, Trimethoprim-Sulfonamide und Amoxicillin. Die Gewebediffusion spielt nur eine untergeordnete Rolle, da die Durchlässigkeit des Peritoneums bei einer Peritonitis erhöht ist (WARD und DUCHARME, 1994; FECTEAU, 2005; RADOSTITS et al., 2007). Bei fehlendem Behandlungserfolg sollte nach einigen Tagen die chirurgische Therapie in Erwägung gezogen werden, sofern keine weiteren Abklärungen mit Röntgen- und Ultraschalluntersuchung möglich sind (WARD und DUCHARME, 1994; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007).

#### **4.1.6.2. Chirurgische Therapie**

Die chirurgische Therapie der RPT besteht im Entfernen des Fremdkörpers über eine Laparoruminotomie. Diese ist angezeigt bei fehlendem Erfolg der konservativen Behandlung, bei Verdacht auf Haubenabszess oder wenn nach

radiologischer Untersuchung der Fremdkörper als steckend vermutet wird und die anschliessende Magnetgabe ohne Erfolg ist. Am stehenden Tier wird eine Laparotomie in der linken Flanke durchgeführt und das Abdomen wird exploriert. Dabei sollte, nach Beurteilung der anderen Bauchhöhlenorgane, besonders die Haubenregion gründlich palpiert werden, allerdings ohne mögliche Verklebungen zu lösen (DUCHARME, 1983; WARD und DUCHARME, 1994). Perforierende oder sich ausserhalb der Haube befindende Fremdkörper können teils ohne Eröffnung des Pansens entfernt werden (NUSS und SCHMID, 2010). Ist dies nicht der Fall, wird zusätzlich eine Ruminotomie durchgeführt. Um eine Kontamination der Bauchhöhle durch Panseninhalt zu vermeiden, wird die Pansenwand vor dem Eröffnen des Pansens an die Haut genäht oder die Operation erfolgt mit dem Besteck nach WEINGART. Nach teilweisem Entleeren des Pansens kann die Haube von innen palpiert werden. Dabei können allfällige Fremdkörper identifiziert und entfernt werden (DUCHARME, 1983; WARD und DUCHARME, 1994; DIRKSEN, 2006).

Kann eine fluktuierende und in das Haubeninnere ragende Umfangsvermehrung palpiert werden, wird deren Inhalt mittels einer Kanüle mit angeschlossener Infusionsverlängerung aspiriert. Handelt es sich bei dem Aspirat um Eiter und ist der Abszess fest mit der Haubenwand verbunden, kann er in das Haubenlumen gespalten werden. Im Anschluss wird die Abszesshöhle nach möglichen Fremdkörpern durchsucht (DUCHARME, 1983; NUSS und SCHMID, 2010). An der Bauchwand fest anliegende Abszesse können auch transkutan unter Ultraschallkontrolle gespalten werden (BRAUN et al., 1998).

#### **4.1.7. Prognose und Behandlungserfolg**

Bei der konservativen Behandlung sind der unverzügliche Behandlungsbeginn und die Wahl des geeigneten Antibiotikums entscheidend für den Behandlungserfolg (FECTEAU, 2005). Laut DUCHARME (1990) ist die konservative Therapie in vielen Fällen erfolgreich. Selbst wenn ein Fremdkörper die Haubenwand

penetriert hat, kehrt er in 50 % der Fälle ins Haubenlumen zurück. Diese Beobachtung findet sich auch bei MADDY (1954) und RADOSTITS et al. (2007): Lokale Nekrosen und Haubenkontraktionen können demnach den Fremdkörper wieder ins Haubeninnere befördern. LEUENBERGER et al. (1978a) berichteten zwei Tage nach konservativer Behandlung über eine Heilungsrate von 83 %. Über einen fast identischen Prozentsatz von 84 % berichtete FRASER (1961) und in einer weiteren Studie (HJERPE, 1961) lag die Genesungsrate sogar bei 89 %.

Die Erfolgsaussichten bei der chirurgischen Therapie liegen je nach Quelle zwischen 47 und 95 %. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der Operationszeitpunkt eine entscheidende Rolle spielt und die Laparoruminotomie oft erst mit Verzögerung und vor allem in komplizierten Fällen angewendet wird (DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007). HERZOG et al. (2004) zeigten anhand von 26 Kühen mit RPT und verschieden starken Adhäsionen zwischen Haube und Bauchwand, dass sich Ausmass und Geschwindigkeit der Haubenkontraktionen 6 Monate nach Ruminotomie im Vergleich zu Therapiebeginn normalisiert hatten und sonografisch keine bis nur noch leichte Veränderungen sichtbar waren. Daher ist auch bei starken fibrinösen Veränderungen eine komplette Genesung möglich.

## **4.2. Pericarditis traumatica**

### **4.2.1. Ätiologie und Pathogenese**

Die Pericarditis traumatica (PCT) des Rindes entwickelt sich in etwa 8 % der Fälle als Folge der RPT, wenn ein Haubenfremdkörper nach kranial in Richtung Herz sticht (GRÜNDER, 2006; RADOSTITS et al., 2007; GHANEM, 2010). Dabei sammelt sich fibrinöses oder seröses Exsudat im Herzbeutel an, was in einem ersten Schritt die Herzfüllung in der Diastole behindert. Später kommt es zusätzlich zur Fibrosierung des Perikards und letztendlich zu kongestivem Herzversagen (BUCZINSKI und BÉLANGER, 2004; GRÜNDER, 2006).

#### **4.2.2. Klinische Befunde**

Die klinischen Befunde bei PCT ähneln denen einer RPT, allerdings werden neben den oben genannten Symptomen auch Anzeichen eines kongestiven Herzversagens deutlich (ROTH und KING, 1991; BUCZINSKI und BÉLANGER, 2004; GRÜNDER, 2006; BRAUN et al., 2007a; RADOSTITS et al., 2007; GHANEM, 2010; MOHAMED, 2010). In den meisten Fällen sind aufgrund der Abflussbehinderung die Körpervenen gestaut, was am deutlichsten an den Jugular- und Eutervernen zu sehen ist. Ebenso treten regelmässig Trierl- und Unterbauchödeme auf. Bei der Auskultation des Herzens fällt als erstes und wichtigstes Symptom eine Tachykardie auf. Dabei hängt der Anstieg der Herzfrequenz vom Ausmass der auf das Herz einwirkenden Kompression ab (BUCZINSKI und BÉLANGER, 2004; BRAUN, 2009). Bei Vorherrschen einer fibrinösen Entzündung sind Reibegeräusche zu hören. Wenn eine exsudative Entzündung im Vordergrund steht, können Plätschergeräusche auskultiert werden (DIRKSEN et al., 2012).

#### **4.2.3. Labordiagnostische Befunde**

Die labordiagnostischen Befunde sind vergleichbar mit denen der RPT (BRAUN et al., 2007a; RADOSTITS et al., 2007; MOHAMED, 2010). Aufgrund der Leberstauung sind die Aktivitäten der Leberenzyme, speziell der  $\gamma$ -Glutamyl-Transferase ( $\gamma$ -GT) meist erhöht (BRAUN et al., 2007a; BUCZINSKI et al., 2010).

#### **4.2.4. Sonografische und radiologische Befunde**

Betroffene Tiere zeigen einen echoarmen bis echogenen Perikarderguss, in welchem gelegentlich Fibrinspannen zu sehen sind. Die Ventrikel sind je nach Ausmass des Ergusses mehr oder weniger stark komprimiert (BRAUN et al., 2008). In den meisten Fällen lässt sich Fibrin sowohl im Erguss als auch auf dem Epikard darstellen, was auf eine bereits vorliegende Fibrosierung des Perikards hinweist. In vielen Fällen (BRAUN, 2009: 17 von 22 Tieren; MOHAMED, 2010:

19 von 40 Tieren) liegt ausserdem ein deutlicher Pleuraerguss vor. Bei der Ultraschalluntersuchung der Haube sind die für eine RPT typischen Veränderungen zu sehen. Die Leber ist oft stauungsbedingt vergrössert und die Vena cava caudalis erscheint auf dem Querschnitt rund bis oval anstatt dreieckig (BRAUN, 2009; MOHAMED, 2010).

Wie bei der RPT lassen sich die metallischen Fremdkörper in vielen Fällen auch bei der PCT radiologisch darstellen. Als Folge der entzündlichen Veränderungen sind die Herzsilhouette, das Zwerchfell und/oder die Haube schlecht abgrenzbar und kranial der Haube sind Gaseinschlüsse oder Gas-Flüssigkeitsspiegel zu sehen (BRAUN et al., 2007b).

#### **4.2.5. Prognose und Behandlungsmöglichkeiten**

Da es sich fast immer um eine fibrinopurulente Entzündung handelt, ist die Prognose generell sehr vorsichtig (BRAUN, 2009) und eine rein medikamentöse Behandlung ist aussichtslos (GRÜNDER, 2006). Durch eine Perikardiozentese mit anschliessendem Spülen kann versucht werden, die Symptome der kongestiven Herzinsuffizienz zu beheben und Bakterien und Entzündungsprodukte so weit als möglich zu entfernen. Allerdings gibt es keinen Fallbericht, in dem dies zum Erfolg geführt hätte (BUCZINSKI und BÉLANGER, 2004). Eine Perikardiotomie mit anschliessendem Spülen stellt die erfolgversprechendste Therapiemassnahme dar, wobei die Langzeit-Überlebensraten (DUCHARME et al., 1992; GRISNEAUX und FECTEAU, 2001) auch bei dieser Methode sehr gering sind.

#### **4.3. Art der krankheitsauslösenden Fremdkörper**

Laut mehreren Autoren (MADDY, 1954; JAGOS, 1969; NEUMANN, 1979; GOKCE et al., 2007; RADOSTITS et al., 2007) handelt es sich bei den Haubenfremdkörpern in den meisten Fällen um Nägel oder Drähte. Aber auch Schrauben und andere Metallteile kommen, obwohl weitaus seltener, als Ursache in Frage. HARWOOD (2004) und MONIES (2004) berichteten von vermehrt

auf tretenden Fremdkörpererkrankungen durch sich ablösende Metallteile von alten Reifen. Auto- oder Traktorreifen werden häufig benutzt, um die Planen von Fahrsilos zu beschweren. Durch das ständige Einwirken von Sonne und Regen zersetzen sich diese und Teile des Stahlgewebes können sich ablösen. Dieselbe Beobachtung machten CRAMERS et al. (2005) bei Untersuchungen auf Schlachthöfen in Dänemark. Aluminiumteile wurden bei der genannten Studie in Dänemark nur bei einem Tier gefunden und dabei handelte es sich nicht um Reste von einer Getränkedose. BRAUN et al. (2009) berichten von gehäuft auftretenden Fällen von RPT in der Nähe eines Flughafens. Dabei hatten sich Drahtteile aus der zum Reinigen des Rollfeldes genutzten Pistenräumungsmaschine gelöst und die umgebenden Weiden verschmutzt.



## **5. MATERIAL UND METHODIK**

### **5.1. Krankengeschichten**

In dieser Arbeit wurden die Krankengeschichten von insgesamt 503 Kühen und Rindern, die zum Untersuchungszeitpunkt mindestens ein Jahr alt waren und zwischen dem 1. Januar 2001 und dem 31. Dezember 2014 vorgestellt wurden, retrospektiv ausgewertet.

#### **5.1.1. Ausgewertete Krankengeschichten und Kriterien**

Von allen Patienten wurden die klinischen, labordiagnostischen, radiologischen und sonografischen Befunde ausgewertet. Bei 438 Tieren wurden zudem die Therapie und der Therapieerfolg evaluiert.

Die Diagnose Reticuloperitonitis traumatica war gestellt worden, wenn auf einer oder mehreren Röntgenaufnahmen ein linearer Fremdkörper identifiziert werden konnte oder wenn bei der Laparotomie bzw. der Sektion ein metallischer Fremdkörper gefunden wurde. Ebenfalls ausgewertet wurden die Krankengeschichten von 10 Patienten mit der Diagnose „Abszess an der Haube“. Obwohl bei diesen Kühen auf dem Röntgenbild kein Fremdkörper sichtbar war, wurde davon ausgegangen, dass der Abszess durch einen Fremdkörper verursacht worden war.

#### **5.1.2. Nicht ausgewertete Krankengeschichten**

Nicht in die Dissertation aufgenommen wurden 80 Fälle, bei denen zwar die klinischen oder sonografischen Befunde auf eine Fremdkörpererkrankung hindeuteten, der Beweis derselben aber nach den oben genannten Kriterien nicht erbracht werden konnte.

Ausgeschlossen wurden auch diejenigen Patienten, die zusätzlich zur Reticuloperitonitis traumatica an Krankheiten litten, welche zu Schmerzen im vorderen Abdomen oder kaudalen Thorax führen können, wie zum Beispiel Bronchopneumonie oder Pleuropneumonie (27 Tiere) sowie Labmagenulzera (24

Tiere). In diesen Fällen konnte ein positiver Ausfall der Schmerzproben nicht zwingend auf die Fremdkörpererkrankung zurückgeführt werden. Schliesslich wurden 14 Krankengeschichten ausgeschlossen, in denen der auf dem Röntgenbild sichtbare Fremdkörper kleiner als 1 cm war oder im Pansen oder Labmagen vermutet wurde und vermutlich keine klinische Relevanz besass.

Fälle, die bereits in früheren Publikationen abgehandelt wurden, flossen ebenfalls nicht in die Untersuchung ein. Dabei handelt es sich um die im Jahr 2008 in der Nähe eines Flughafens gehäuft aufgetretenen Fremdkörpererkrankungen, welche durch Teile von Metallbürsten der Pistenräumungsmaschine verursacht wurden (BRAUN et al., 2009) sowie um einen Fall von fremdkörperbedingter eitrig-abszedierender Splenitis (NUSS et al., 2009).

### **5.1.3. Krankengeschichten von Kühen mit Fremdkörper-ähnlichen Symptomen**

Um die Aussagekraft der Schmerzproben im Hinblick auf die Fremdkörpererkrankung zu untersuchen, wurden die klinischen Befunde von 200 Kühen mit Krankheiten, welche Fremdkörper-ähnliche Symptome hervorrufen können, ausgewertet. Dazu gehörten 27 Kühe mit thromboembolischer Pneumonie, 45 Kühe mit eitrig-abszedierender Pneumonie, 21 Kühe mit Pleuropneumonie, 61 Kühe mit Labmagenulkus Typ 1 und 46 Kühe mit Labmagenulkus Typ 3. Die Daten zum Labmagenulkus wurden der Dissertation von Christina Reif (REIF, 2016) entnommen. Diesen 107 an Labmagenulzera bzw. 93 an Bronchopneumonie leidenden Tieren wurde jeweils eine ebenso grosse Anzahl an zufällig ausgewählten Tieren mit RPT gegenübergestellt.

## **5.2. Anamnese**

Die anamnestischen Angaben wurden wie alle Befunde aus den Krankengeschichten entnommen. Dazu gehörten die Verdachtsdiagnose des überweisenden Tierarztes, die vom Besitzer beobachteten Symptome, die Dauer

der Erkrankung, Informationen über vorausgehende Behandlungen, das Trächtigkeitsstadium und der Zeitpunkt der letzten Geburt.

### **5.3. Klinische Untersuchung**

Die Kühe waren nach den im Lehrbuch „Die klinische Untersuchung des Rindes“ (DIRKSEN et al., 2012) beschriebenen Methoden untersucht worden. Sämtliche Ergebnisse wurden in einem standardisierten Untersuchungsprotokoll festgehalten.

#### **5.3.1. Allgemeinzustand**

Der Allgemeinzustand wurde aufgrund von Verhalten, Haarkleid, Flotzmaul, Hautturgor, Augen und Oberflächentemperatur beurteilt. Im Weiteren wurde auf Zeichen von Schmerz wie spontanes Stöhnen und Zähneknirschen geachtet. Zur Objektivierung des Schweregrads der Allgemeinstörung wurden sämtliche Parameter in Zahlen von 1 (ungestört) bis 3 (hochgradig gestört) ausgedrückt und die Summe zur Einteilung in Gruppen (ungestört, leicht-, mittel- oder hochgradig gestört) herangezogen. Bis 7 Punkte wurden als ungestört, bis 10 als leicht-, bis 14 als mittel- und bis 19 als hochgradig gestört beurteilt.

#### **5.3.2. Körperhaltung**

Die Körperhaltung wurde anhand der Haltung von Kopf, Hals, Ohren, Gliedmassen und Schwanz beurteilt. Im Weiteren wurde der Verlauf der Rückenlinie festgehalten.

#### **5.3.3. Rektale Temperatur**

Die rektale Temperatur wurde mittels eines digitalen Thermometers gemessen.

#### **5.3.4. Herz-Kreislauf- und Atemapparat**

Von allen Tieren wurden die Herz- und Atemfrequenz pro Minute bestimmt. Bei der Auskultation des Herzens wurden Intensität, Rhythmus und Abgesetztheit der Herztöne sowie etwaige Nebengeräusche festgehalten. Beurteilt wurden ausserdem die kapilläre Rückfüllungszeit, die Schleimhautfarbe und der Füllungsgrad

der Episkleralgefäße. Die Venen wurden auf pathologische Befunde wie verringerte Staubarkeit, positiven Venenpuls oder plastisches Hervortreten durch Stauung untersucht.

Die Lunge wurde von beiden Seiten vor und nach Atemhemmung auskultiert. Pathologische Befunde wurden dokumentiert. Im Weiteren wurde darauf geachtet, ob die Kühe nach Atemhemmung Husten oder Atemnot, eine verzögerte Wiedererholung und Schmerzsymptome wie Stöhnen und Zähneknirschen zeigten.

### **5.3.5. Verdauungsapparat**

Zur Untersuchung des Verdauungsapparats gehörte die Bestimmung der Anzahl der Pansenkontraktionen in zwei Minuten sowie die Beurteilung der Intensität der Magen-Darm-Motorik. Ebenfalls untersucht wurden der Füllungszustand des Pansens und die Schichtung des Inhalts. Bei allen Tieren wurde beidseits die Schwing- und Perkussionsauskultation durchgeführt. Kotfarbe und -konsistenz wurden ebenso festgehalten wie der Zerkleinerungsgrad, Kotbeimengungen und die Kotmenge. Bei allen Tieren wurde eine rektale Untersuchung durchgeführt.

Zur Untersuchung des Verdauungsapparats gehörte auch die Entnahme und Untersuchung von Pansensaft. Der Pansensaft wurde mit der DIRKSEN-Sonde entnommen. Beurteilt wurden Farbe, Geruch, Konsistenz, pH-Wert, Sedimentation und Flotation. Zusätzlich wurden der Chloridgehalt des Pansensafts bestimmt und eine Methylenblau-Reduktionsprobe durchgeführt.

### **5.3.6. (Fremdkörper-) Schmerzproben**

Die Schmerzproben umfassten den Rückengriff, die Perkussion mit dem gummi-gepufferten Hammer und die Stabprobe. Die Proben wurden wie von DIRKSEN et al. (2012) beschrieben nach der Atemhemmung von einer Person durchgeführt und von einer weiteren, am Kopf stehenden Person beurteilt. Jede Probe wurde mindestens 4 Mal durchgeführt und bei jedem einzelnen Mal als positiv oder negativ beurteilt. Positiv hiess, dass die Kuh kurz und stimmhaft stöhnte.

Der Rückengriff wurde insgesamt als positiv beurteilt, wenn die Kuh mindestens 3 von 4 Mal stöhnte. Fraglich positiv bedeutete, dass die Kuh nur 2 Mal stöhnte. Eine negative Beurteilung erfolgte, wenn die Kuh nicht oder nur einmal stöhnte. Die Schmerzperkussion und die Stabprobe wurden analog wie der Rückengriff beurteilt. Für den Vergleich der Häufigkeiten positiver Proben mit denjenigen von Kühen mit Bronchopneumonie oder Labmagenulkus wurden die Kühe in 3 Gruppen eingeteilt:

Gruppe A: In diese Gruppe wurden nur Kühe mit eindeutig positiven oder negativen Schmerzproben eingeteilt.

Gruppe B: In dieser Gruppe wurden die Kühe mit fraglich positiven Testausgängen als positiv bewertet.

Gruppe C: In dieser Gruppe wurden die Kühe mit fraglich positiven Testausgängen als negativ bewertet.

#### **5.3.7. Harnuntersuchung**

Die Mehrzahl der Harnanalysen erfolgte mit spontan abgesetztem Harn. Nur wenn es nicht möglich war, das Absetzen von Harn durch manuelle Stimulation zu provozieren, wurde eine Katheterisierung der Harnblase mit einem Gummischlauch durchgeführt. Beurteilt wurden die Farbe und Transparenz sowie das spezifische Gewicht mittels eines Refraktometers. Im Weiteren wurde der Harn mittels Teststreifen (Combur9<sup>®</sup>, Roche, Basel) auf das Vorliegen von Leukozyten, Nitrit, Urobilinogen, Bilirubin, Glukose, Ketonkörper, Protein und Erythrozyten untersucht. Ebenso wurde der pH-Wert bestimmt.

#### **5.4. Blutuntersuchung**

Die hämatologische Untersuchung umfasste die Bestimmung von Hämatokrit, Leukozytenzahl, Plasmaprotein und Fibrinogen in EDTA-Blut. Ein Differentialblutbild wurde nur bei Leukopenie ( $< 5'000/\mu\text{l}$ ) und bei Leukozytose ( $> 10'000/\mu\text{l}$ ) durchgeführt. Die blutchemischen Untersuchungen umfassten die

Bestimmung von Bilirubin, Harnstoff, Kalzium, anorganischem Phosphor, Magnesium, Natrium, Chlorid und Kalium. Zudem wurden die Aktivitäten der Enzyme  $\gamma$ -Glutamyltransferase ( $\gamma$ -GT), Aspartataminotransferase (ASAT), Glutamatdehydrogenase (GLDH) und Sorbitdehydrogenase (SDH) gemessen und es wurden eine venöse Blutgasanalyse und ein Glutardialdehydtest (Glutaltest<sup>®</sup>, Graeb AG, Bern) durchgeführt. Alle Untersuchungen erfolgten nach den zum jeweiligen Zeitpunkt geltenden Bestimmungen.

### **5.5. Sonografische Untersuchung**

Bei 494 Tieren wurde eine Ultraschalluntersuchung der Haube durchgeführt (GÖTZ, 1992; BRAUN und GÖTZ, 1994; BRAUN 1997). Dabei wurden Lage und Kontur der Haube, Anzahl und Ausmass der Haubenkontraktionen, Art und Ausmass der sichtbaren Veränderungen sowie eventuelle Organbeteiligungen protokolliert. Im Rahmen der vorliegenden Dissertation wurden die Befunde in den Krankengeschichten noch einmal beurteilt und gegebenenfalls modifiziert.

### **5.6. Radiologische Untersuchung**

Bei 484 Kühen wurde die Haube wie früher beschrieben (NÄGELI, 1991; BRAUN et al., 1993a) im latero-lateralen Strahlengang geröntgt. Bei 169 Kühen wurde nach Eingabe eines Magnets bis zu 24 Stunden später eine Kontrollaufnahme durchgeführt, bei 40 Kühen erfolgte eine weitere, zweite Kontrollaufnahme 48 Stunden nach der Magnetverabreichung. Davon war 11 Kühen zusätzlich ein zweiter Magnet eingegeben worden. Bei 5 Kühen wurde 72 Stunden nach Eintrittsuntersuchung eine dritte Kontrollaufnahme angefertigt.

Im Rahmen der vorliegenden Dissertation wurden die Röntgenbilder noch einmal beurteilt, mit den in den Krankengeschichten abgelegten Röntgenberichten verglichen und gegebenenfalls mit Hilfe einer Board-zertifizierten Radiologin modifiziert.

### **5.7. Laparotomie von rechts**

Bei 6 Tieren wurde direkt nach Klinikeintritt eine Laparotomie durchgeführt, da aufgrund der klinischen Untersuchung der Verdacht auf einen Ileus bestand. Zwei weitere Tiere wurden direkt nach Klinikeintritt operiert, da sie unter einer Blinddarmdilatation litten. Bei 9 Tieren wurde aufgrund einer Labmagenverlagerung eine Omentopexie durchgeführt. Da bei diesen von der rechten Körperseite aus durchgeführten Laparotomien keine Entfernung von allfälligen Fremdkörpern möglich war, wurden die davon betroffenen Kühe, sofern sich nicht eine Ruminotomie anschloss, zur Gruppe der konservativ behandelten Tiere gezählt.

### **5.8. Therapie**

Kühe, bei denen auf dem ersten Röntgenbild bereits ein Magnet mit daran haftendem Fremdkörper zu sehen war, wurden konservativ behandelt (Abb. 1). Kühe mit einem steckenden oder perforierenden Haubenfremdkörper sowie Kühe mit auf dem Röntgenbild frei auf dem Haubenboden liegendem Fremdkörper wurden mit einem Magnet behandelt (Details siehe 5.8.1. Konservative Therapie) und tags darauf erneut geröntgt. Wenn der Fremdkörper auf der zweiten Röntgenaufnahme vollkommen am Magneten anliegend war, wurde die konservative Therapie fortgesetzt.

Konnte ein Fremdkörper nicht durch den Magneten gebunden werden, war dieser zu gross oder befand sich bereits grossteils oder vollständig ausserhalb der Haube, wurde das Tier chirurgisch behandelt. Periretikuläre Abszesse wurden ebenfalls chirurgisch therapiert.

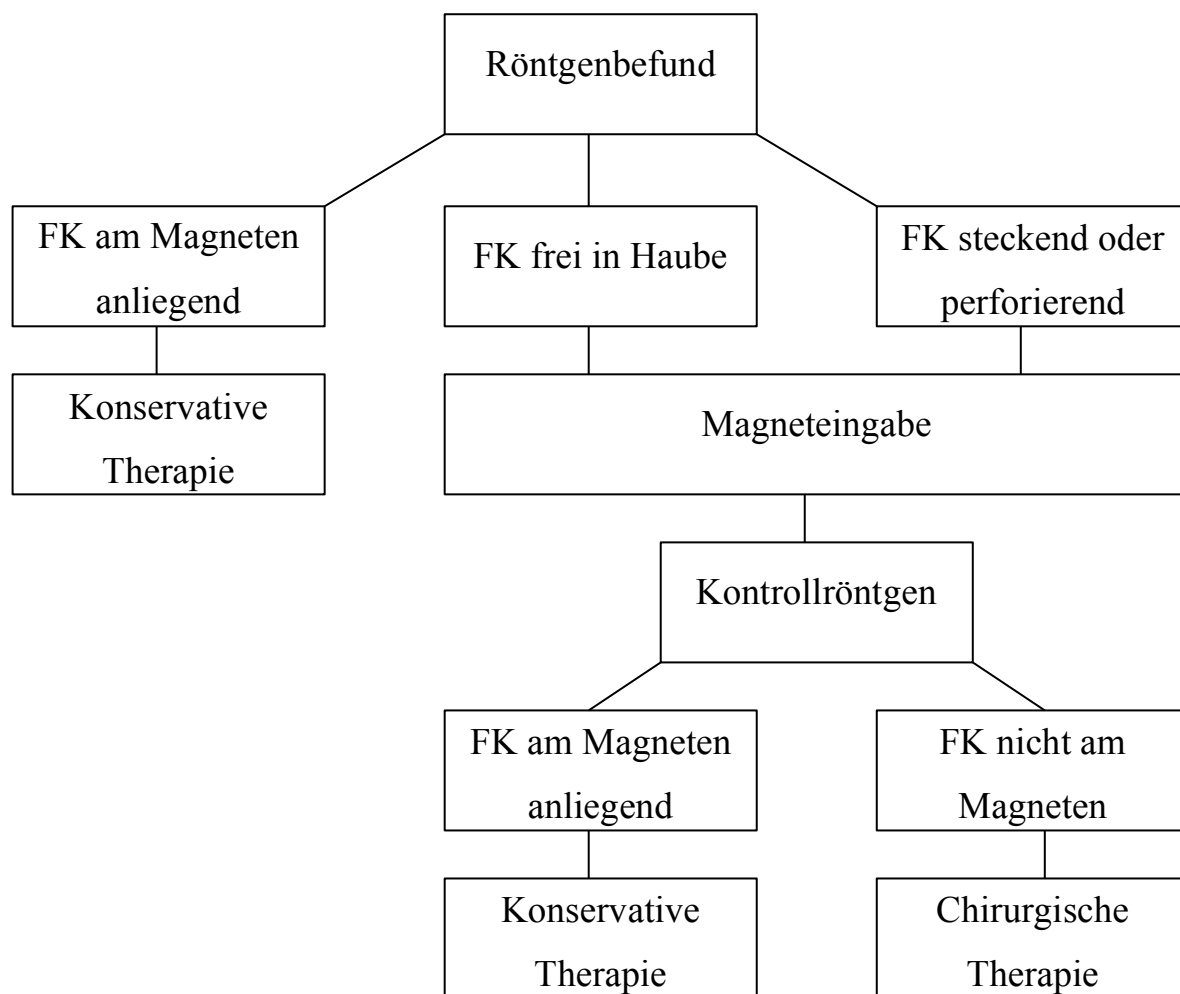


Abb. 1: Übersicht über die Wahl der Therapie nach dem ersten Röntgenbild bei 503 Kühen mit RPT

### 5.8.1. Konservative Therapie

Die konservative Therapie bestand in der Verabreichung eines Magnets, der antibiotischen Behandlung über 1 bis 13 Tage und der Dauertropfinfusion über 3 Tage. Als Magnet wurde ein Käfigmagnet (Bovivet Magnet, Kruuse) verwendet, der mit dem dafür vorgesehenen Eingaber ohne weitere Medikation verabreicht wurde. 194 von 232 konservativ therapierten Tieren wurden systemisch mit Antibiotika versorgt. Davon erhielten 157 Kühe Amoxicillin, 7 mg/kg Körpergewicht, i. m. (Clamoxyl, Zoetis Schweiz GmbH). 19 Tiere wurden mit



Penicillin-G-Procaïn, 1.2 Mio. I. U. pro 100 kg Körpergewicht, i. m. (Procacillin<sup>®</sup>, MSD Animal Health GmbH), 16 Tiere mit Danofloxacin, 1.25 mg/kg Körpergewicht, i. v. (Advocid<sup>®</sup> 2.5 %, Zoetis Schweiz GmbH) und 2 Tiere mit Ceftiofur (Naxcel<sup>®</sup>, Zoetis, Schweiz GmbH, 6.6 mg/kg Körpergewicht, s.c. und Excenel<sup>®</sup>, Zoetis Schweiz GmbH, 1 mg/kg Körpergewicht, i.m.) behandelt. Bei 17 Tieren musste das Antibiotikum im Verlauf des Klinikaufenthalts aufgrund von Fieber gewechselt werden.

79 Kühe wurden mit einem nichtsteroidalen Entzündungshemmer behandelt. 64 davon erhielten Flunixin, 0.83 mg/kg Körpergewicht, i. v. (Flunixin<sup>®</sup>, Biokema SA). 9 Kühe wurden mit Metamizol, 35 mg/kg Körpergewicht, i. v. (Vetalgine<sup>®</sup> N, MSD Animal Health GmbH), 4 Kühe mit Phenylbutazon-Ramifenazon, 6 bzw. 12 mg/kg Körpergewicht, i. v. (Tomanol<sup>®</sup>, Provet AG, zugelassen bis Dezember 2007), und 2 Kühe wurden mit Ketoprofen (Dolovet, Dr. E. Graeb AG, 4.5 mg/kg Körpergewicht bzw. Rifen 10 %, Streuli Pharma AG, 3 mg/kg Körpergewicht) versorgt.

Kühe mit einer Hypokalzämie (Kalzium < 2.0 mmol/l), einer Hypophosphatämie (anorganisches Phosphor < 1.0 mmol/l) oder einer Hypomagnesämie (Magnesium < 0.7 mmol/l) wurden wie folgt behandelt:

- Bei Hypokalzämie: Monocalciumphosphat, Magnesiumoxid, Vitamin D3 (Calcivet Pulver, Provet) 400 g, aufgelöst in 0.5 l Wasser, per Schlundsonde. Dazu Calciumgluconat-Magnesiumhypophosphit (Calcalmyl-40-MP, Dr. E. Graeb AG), 500 ml langsam i. v.
- Bei Hypophosphatämie: Natriumdihydrogenphosphat, 350 g aufgelöst in 0.5 l Wasser, per os.
- Bei Hypomagnesämie: Magnesiumoxid und Calciumhydrogenphosphat (Magnoral, Dr. E. Graeb AG), 60 g, aufgelöst in 0.5 l Wasser, per Schlundsonde.

### **5.8.2. Chirurgische Therapie**

Bei 206 Kühen wurde eine operative Therapie durchgeführt. Diese bestand bei 195 Kühen in einer Laparoruminotomie am stehenden Tier. Bei einer Kuh wurde eine Laparotomie in Rückenlage durchgeführt und bei 10 Tieren bestand die chirurgische Therapie in einer transkutanen Spaltung eines Haubenabszesses ohne Laparotomie.

Präoperativ wurden die Tiere 24 Stunden gefastet, um die Pansenfüllung zu verringern. Die Bauchhöhle wurde am stehenden Tier nach proximaler Paravertebralanästhesie des letzten Thorakal- und der ersten beiden Lendennerven in der linken Flanke eröffnet. Die parallel zur Kontur der letzten Rippe verlaufende Schnittlinie wies eine Länge von 25 bis 30 Zentimetern auf und begann dorsal etwa 5 cm ventral der Lendenwirbelquerfortsätze. Anschliessend wurde die Bauchhöhle exploriert, wobei die Haubenregion zuletzt beurteilt wurde, um eine Keimverschleppung zu verhindern. Bei 3 Kühen konnte der perforierende Fremdkörper bereits bei dieser Massnahme vollständig aus der Haube gezogen und entfernt werden. In den anderen Fällen wurde anschliessend an die Bauchhöhlenexploration eine Wundschutzfolie angebracht und der Pansen wurde mit Hilfe des Bestecks nach WEINGART an der Bauchwand fixiert. Vor dem Eröffnen des Pansens wurde die Umgebung zusätzlich mit sterilen Tüchern abgedeckt. Im Anschluss daran wurden der Pansen eröffnet, eine kleinere Wundschutzfolie eingelegt und der Inhalt so weit entleert, dass eine komplette Palpation der Haube von innen möglich war und der/die Fremdkörper entfernt werden konnten. Waren periretikuläre und fest mit der Haube verwachsene Abszesse palpierbar (21 Tiere), wurden diese nach Aspiration des Inhalts und unter Ultraschallkontrolle ins Haubenlumen gespalten. Bevor der Pansen wieder verschlossen wurde, wurde in der Regel ein neuer Käfigmagnet in der Haube platziert und die normale Pansenflora wurde durch Einbringen von Pansensaft und Heublumen aufgefrischt. Der Verschluss des Pansens erfolgte mittels einer zweischichtigen Cushing-Naht (PDS 2<sup>®</sup>, Ethicon; seit 2011 MonoPlus<sup>®</sup>, B.

Braun), anschliessend erfolgte eine Lavage der Pansennaht mit verdünnter Jod- und physiologischer NaCl-Lösung. Vor dem Verschluss der Bauchwand wurden ein Liter körperwarmer physiologischer NaCl-Lösung mit 4 Mio. I. U. Benzylpenicillin und 1000 mg Neomycin (NPS Vetag<sup>®</sup>, MSD Animal Health GmbH) in die Bauchhöhle verbracht. Die Bauchwand wurde in 5 Schichten verschlossen: Peritoneum, tiefe Rumpffaszie und M. transversus abdominis wurden mit einer fortlaufenden Naht nach Kürschner (Polysorb<sup>TM</sup> 2, Covidien) verschlossen. Ebenso wurde mit dem M. obliquus internus abdominis und dem M. obliquus externus abdominis verfahren, wobei die Muskelschichten zur Minimierung des Totraums in regelmässigem Abstand miteinander verbunden wurden. Die Subkutis wurde fortlaufend adaptierend genäht (Polysorb<sup>TM</sup> 0, Covidien) und die Haut wurde mit kleinen Metallklammern (Appose<sup>TM</sup>, Covidien) adaptiert.

Postoperativ wurden die Kühe während 24 Stunden gefastet und während 1 bis 19 Tagen mit Amoxicillin (n = 166), Penicillin-G-Procaïn (n = 23), oder Danofloxacin (n = 16) behandelt (Dosierung siehe 5.8.1.). Zwei Tiere mussten während der Operation getötet werden. 201 Tiere erhielten nicht-steroidale Antiphlogistika; dabei wurde standardmässig Flunixin (Flunixin<sup>®</sup>) verwendet. In Einzelfällen wurden die Kühe zusätzlich mit Metamizol (Vetalgin<sup>®</sup>) oder Phenylbutazon-Ramifenazon (Tomanol<sup>®</sup>) behandelt (Dosierung siehe 5.8.1.).

Die Versorgung mit NaCl-Glukose im Dauertropf sowie die Substitution von Elektrolyten erfolgte wie bei den konservativ behandelten Tieren.

## **5.9. Verlaufsuntersuchungen**

Die Tiere wurden täglich klinisch untersucht. Es wurde festgehalten, ab welchem Tag der Allgemeinzustand bzw. die Fresslust wieder ungestört waren. Ebenso wurde die Rektaltemperatur in den ersten 8 Kliniktagen protokolliert. Wenn Kühe vor oder nach einer Operation mittels eines Maulkorbs gefastet wurden, wurde eine sogenannte Fressprobe durchgeführt, d. h. der Maulkorb wurde für 5 bis 10

Minuten entfernt, dann wurde etwas Heu angeboten und es wurde der Appetit beurteilt. Bei jedem Tier wurde die Dauer des Klinikaufenthalts festgehalten.

Bei nach Hause entlassenen Tieren wurden die Besitzer 2 Jahre später telefonisch kontaktiert und es wurde nachgefragt, ob die Tiere noch lebten und produktiv waren. Im Falle eines Abgangs wurde nach dem Zeitpunkt, dem Grund und einem allfälligen Zusammenhang mit der Fremdkörpererkrankung gefragt.

### **5.10. Datenerfassung und Statistik**

Die Angaben in den Krankengeschichten wurden zur Vereinheitlichung in eigens dafür erstellten Protokollblättern für die klinischen, sonografischen und radiologischen Befunde und für den Therapieverlauf festgehalten. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm IBM SPSS Statistics 22.0. Die Ergebnisse von normalverteilten Daten wurden als Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichungen ( $\bar{x} \pm s$ ) angegeben. Bei nicht normal verteilten Daten wurden die Medianwerte angegeben. Zur Berechnung von signifikanten Unterschieden zwischen den einzelnen Parametern wurde beim Zweigruppenvergleich von intervallskalierten und normalverteilten Daten der ungepaarte t-Test, beim Zweigruppenvergleich von nicht normalverteilten Daten der Mann-Whitney-U-Test und beim Zweigruppenvergleich von nominalskalierten Daten der  $\chi^2$ -Test verwendet. Ein  $P < 0.05$  wurde als signifikant angesehen.

## 6. ERGEBNISSE

### 6.1. Anamnese

#### 6.1.1. Rasse und Geschlecht

Von den 503 untersuchten Tieren gehörten 208 der Rasse Schweizer Braunvieh, 155 der Holsteinrasse und 124 der Rasse Schweizer Fleckvieh an. Bei 11 Tieren handelte es sich um Kreuzungen mit Mastrassen und 5 Tiere gehörten anderen Rassen an (Jersey, n = 3; Eringer, n = 1; Hinterwälder, n = 1). 496 Tiere waren weiblich und 7 Tiere waren männlich.

#### 6.1.2. Altersverteilung

Das Alter der Tiere lag zwischen 1.0 und 14.9 Jahren (Median = 4.1 Jahre) (Abb. 2). 76.6 % der Patienten waren zwischen 3 und 6 Jahre alt.

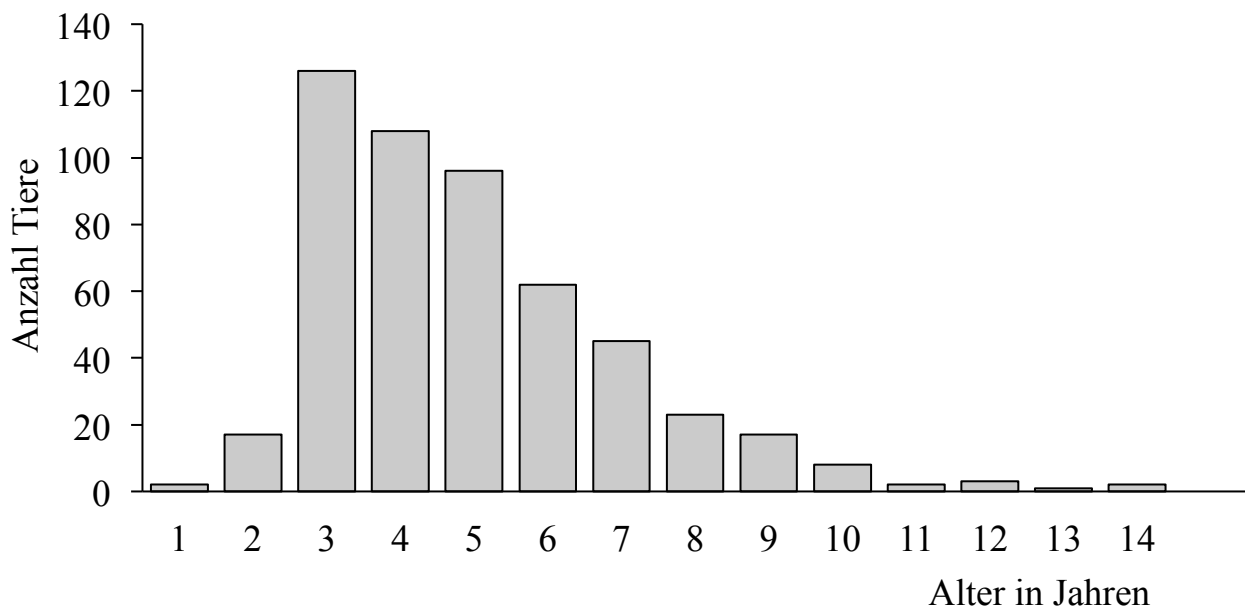


Abb. 2: Altersverteilung bei 503 Rindern mit Reticuloperitonitis traumatica

#### 6.1.3. Krankheitshäufigkeit und Monat der Erkrankung

Die Prävalenz des Auftretens der RPT lag von 2001 bis 2014 zwischen 5.1 und 9.1 % ( $7.1 \pm 1.09$  %). In den Monaten Januar bis April traten mit 232 Erkrankungen

(46.1 %) signifikant mehr Erkrankungen auf als in den Monaten Mai bis August (146, 29 %) und in den Monaten September bis Dezember (125, 24.9 %) ( $P < 0.01$ ) (Abb. 3).

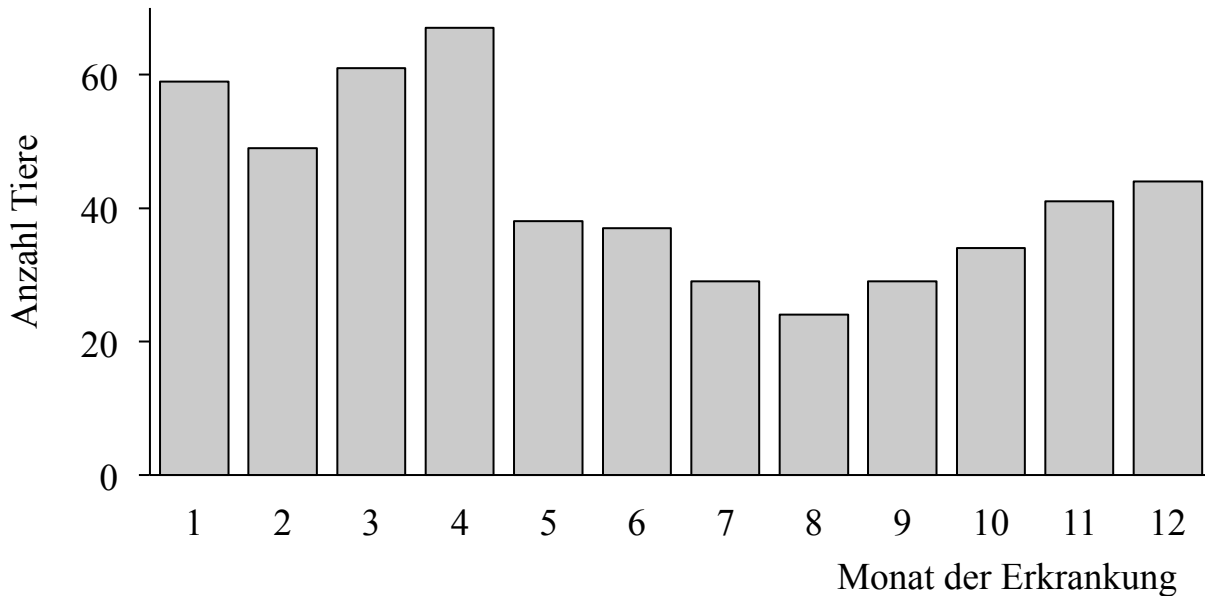


Abb. 3: Monat der Erkrankung bei 503 Rindern mit Reticuloperitonitis traumatica

#### 6.1.4. Krankheitsdauer

Bei 33 Tieren wurde keine Angabe zur Krankheitsdauer erhoben. Die kürzeste Krankheitsdauer betrug 1 Tag und die längste 90 Tage (Median = 4 Tage). 325 Tiere waren 1 bis 7 Tage krank, 94 Tiere 8 bis 15 Tage und 51 Tiere 16 bis 90 Tage.

#### 6.1.5. Reproduktionsstadium und Wochen post partum

Bei 36 der 496 weiblichen Tiere wurde keine Angabe zum Trächtigkeitsstadium erfragt und 20 Tiere waren nicht trächtig.

Die Kühe unterschieden sich in Bezug auf das Reproduktionsstadium signifikant ( $P < 0.01$ ): Der grösste Anteil der Kühe (168 Tiere) hatte vor 0 bis 8 Wochen gekalbt. Zwischen den anderen Stadien bestand kein signifikanter Unterschied: 60 Kühe (12.1 %) befanden sich über 2 Monate nach der Kalbung, 66 Kühe (13.3 %)

waren bis zu 3 Monate trächtig, 73 (14.7 %) befanden sich im zweiten und 74 (14.9 %) im letzten Drittel der Trächtigkeit.

#### **6.1.6. Fresslust und Milchleistung**

Bei 455 Tieren war dem Besitzer eine verringerte Fresslust aufgefallen. In 26 Fällen wurde diesbezüglich keine Angabe erhoben und nur bei 22 Kühen war der Appetit vorberichtlich normal. Die Milchleistung wurde bei 259 der 435 laktierenden Kühe anamnestisch erfasst. Sie war in 253 Fällen reduziert.

#### **6.1.7. Fieber**

In 269 der 503 Fälle wurde der Besitzer gefragt, ob das Tier vor Klinikeintritt erhöhte Temperatur gezeigt hatte. Dies war bei 176 Patienten der Fall.

#### **6.1.8. Verdachtsdiagnosen und Vorbehandlung**

Bei 308 Tieren war in der Krankengeschichte die Verdachtsdiagnose des überweisenden Tierarztes vermerkt. Diese lautete bei 197 Tieren RPT. Die restlichen Tiere wurden mit den folgenden Verdachtsdiagnosen eingeliefert: Labmagenverlagerung nach links oder rechts (n = 50), Blinddarmdilatation (n = 17), Ileus (n = 16) und vordere funktionelle Stenose (n = 9).

Bei 470 Tieren war in der Krankengeschichte notiert, ob und was für eine Vorbehandlung durchgeführt worden war. 58 Tiere waren unbehandelt überwiesen worden. 258 Patienten waren antibiotisch vorbehandelt und bei 296 war ein Magnet eingegeben worden. 209 Kühe waren sowohl mit Antibiotika als auch mit einem Magneten vorbehandelt worden. 183 Tiere waren zusätzlich oder ausschliesslich mit nicht-steroidalen Antiphlogistika oder Metamizol therapiert worden.

## 6.2. Klinische Befunde

### 6.2.1. Allgemeinzustand

65 Tiere zeigten einen ungestörten Allgemeinzustand. Bei 229 Tieren war er leicht-, bei 196 Tieren mittel- und bei 13 Tieren hochgradig gestört.

### 6.2.2. Rektale Temperatur

Die rektale Temperatur variierte zwischen 36.4 und 41.3 °C ( $39.0 \pm 0.7$  °C) (Abb. 4). Bei 23 Tieren war die Temperatur erniedrigt (36.4 bis 37.9 °C), bei 263 normal (38.0 bis 39.0 °C), bei 146 leicht (39.1 bis 39.5 °C), bei 45 mittelgradig (39.6 bis 40.0 °C) und bei 26 stark (40.1 bis 41.3 °C) erhöht.

Dabei fanden sich keine Unterschiede in Bezug auf die Krankheitsdauer. Kühe, die laut Anamnese maximal 48 Stunden krank waren, wiesen durchschnittlich eine Temperatur von  $38.9 \pm 0.6$  °C auf.

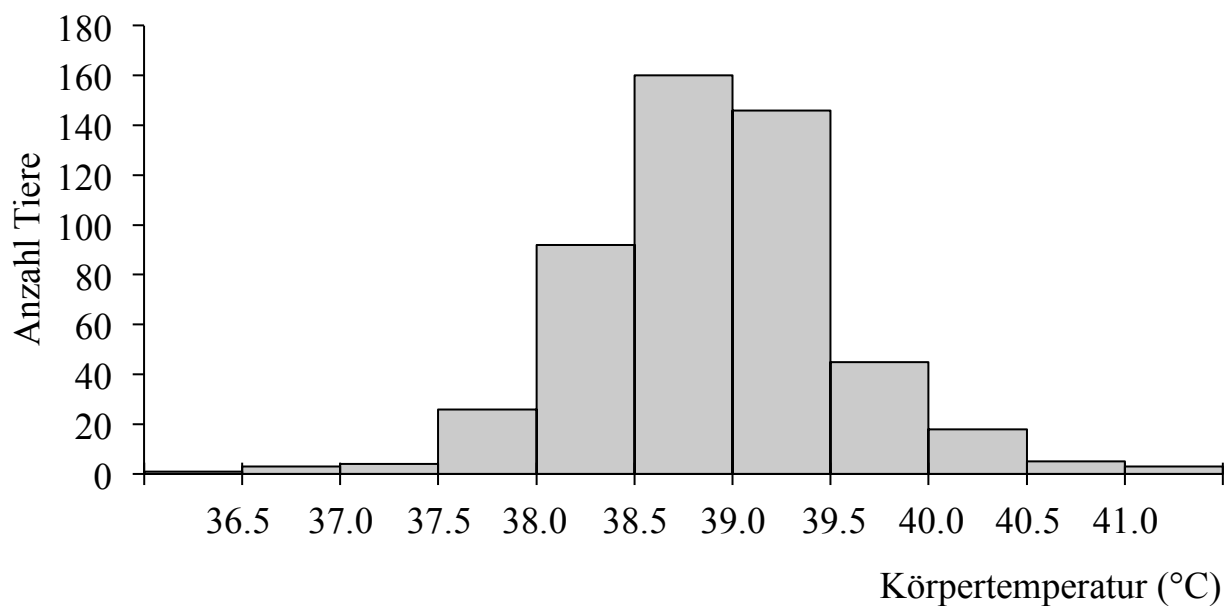


Abb. 4 : Rektale Temperatur bei 503 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica (Häufigkeitsverteilung).



### 6.2.3. Herz- und Atemfrequenz

Die Herzfrequenz variierte zwischen 40 und 162 Schlägen/Min. (Median = 76 Schläge/Min.) (Abb. 5). 24 Tiere wiesen eine Bradykardie (40 bis 59 Schläge/Min), 348 Tiere eine normale Herzfrequenz (60 bis 80 Schläge/Min.) und 130 Tiere eine Tachykardie (81 bis 162 Schläge/Min.) auf. Zwischen der Herzfrequenz und der Krankheitsdauer bestand keine signifikante Korrelation.

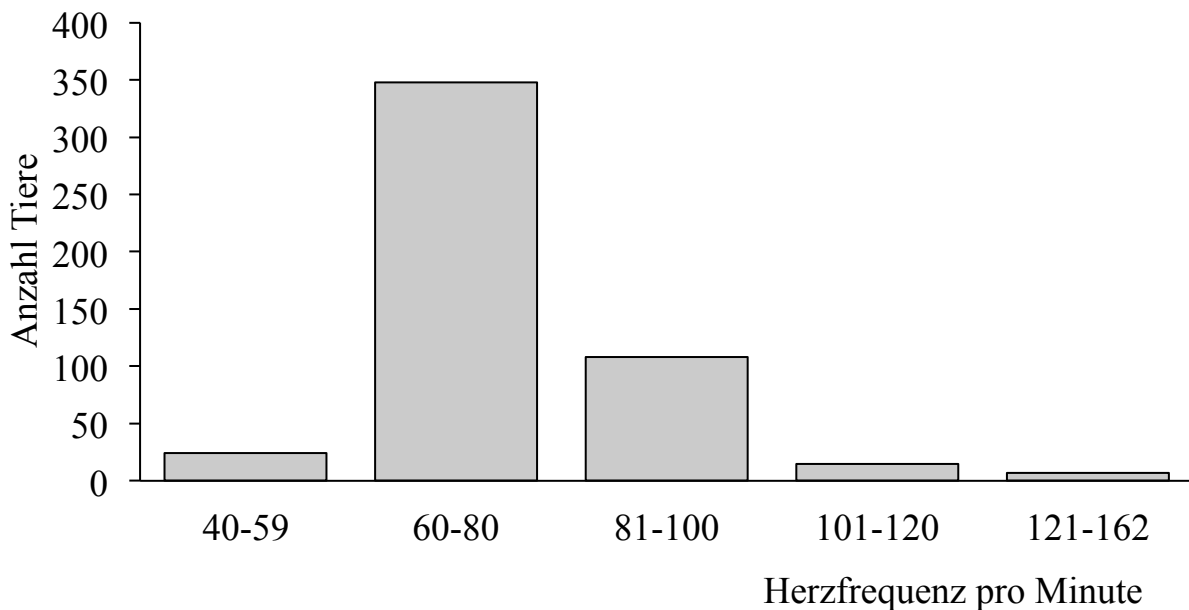


Abb. 5: Herzfrequenz bei 503 Tieren mit RPT (Häufigkeitsverteilung)

Die Atemfrequenz lag zwischen 12 und 100 Atemzügen/Min. (Median = 28/Min.) (Abb. 6). 430 Kühe wiesen eine kostoabdominale, 8 eine kostal betonte und 65 eine abdominal betonte Atmung auf.

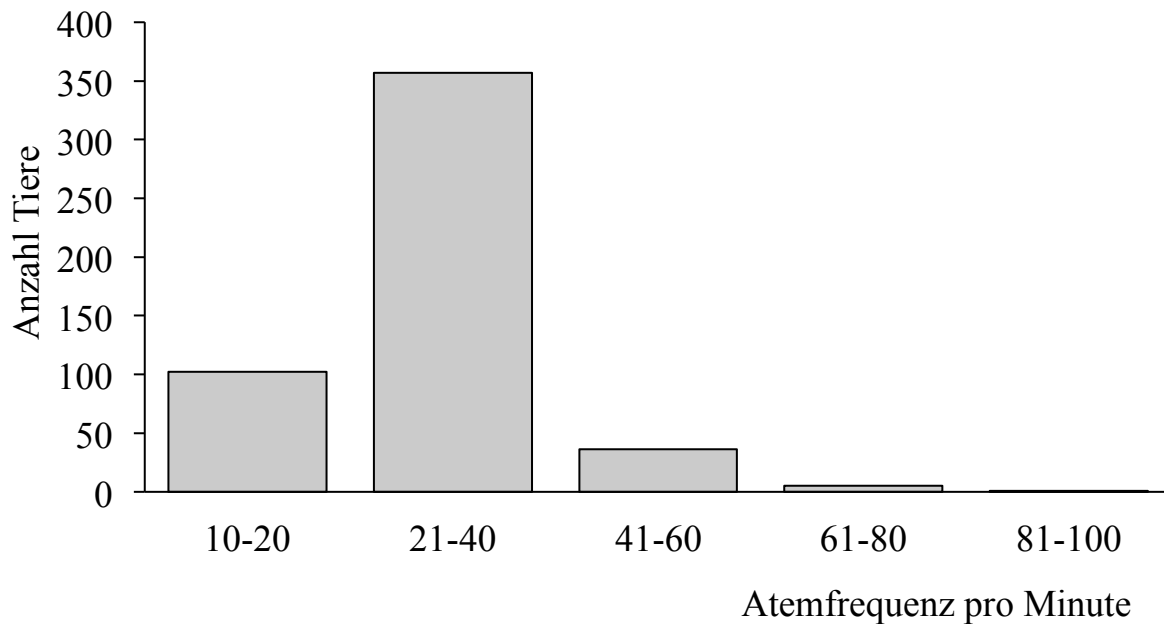


Abb. 6: Atemfrequenz bei 501 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica (Häufigkeitsverteilung)

#### 6.2.4. Verdauungsapparat

##### Pansenmotorik, -füllung und -schichtung

Im Untersuchungszeitraum von 2 Minuten wiesen 193 Kühe zwei und 75 Kühe drei Pansenkontraktionen auf (Tab. 1). Bei 146 Kühen war die Pansenmotorik aufgehoben. 72 Kühe wiesen eine, 11 Kühe vier, 3 Kühe fünf und 2 Kühe sechs Pansenkontraktionen in 2 Minuten auf.

Die Intensität der Pansenmotorik war bei 133 Kühen normal, bei 354 Kühen reduziert oder aufgehoben und bei 2 Tieren verstärkt. Bei 14 Tieren wurde die Intensität der Pansenmotorik nicht festgehalten.

Die Pansenfüllung war bei 183 Kühen normal, bei 242 Kühen reduziert und bei 70 Kühen war der Pansen übermässig gefüllt.

Die Pansenschichtung war bei 185 Kühen physiologisch, bei 195 Kühen reduziert und bei 32 Kühen aufgehoben. Bei 51 Kühen war der Pansen tympanisch und bei 36 Kühen fühlte er sich bei der Palpation derber als normal an.

Tab.1: Befunde am Pansen bei 503 Tieren mit RPT

Parameter	Befunde	Anzahl Tiere	Prozent
Pansenkontraktionen /2 Min. (n = 502)	Normal (2-3)	268	53.4
	Keine	146	29.1
	Eine	72	14.3
	Vier bis sechs	16	3.2
Pansenmotorik (n = 489)	Normal	133	27.2
	Reduziert	325	66.5
	Aufgehoben	29	5.9
	Verstärkt	2	< 0.1
Pansenfüllung (n = 495)	Normal	183	37.0
	Reduziert	242	48.9
	Übermässig voll	70	14.1
Pansenschichtung (n = 499)	Normal	185	37.1
	Reduziert	195	39.1
	Aufgehoben	32	6.4
	Tympanisch	51	10.2
	Derb	36	7.2

### Schmerzsymptome und Schmerzproben

Bei insgesamt 179 Tieren (35.6 %) waren im Stehen Anzeichen für Schmerz im Abdomen erkennbar. Davon war bei 68 Tieren der Rücken als Symptom für parietalen Schmerz aufgekrümmt. 80 Kühe knirschten mit den Zähnen. 23 Kühe zeigten beide genannten Schmerzáusserungen gleichzeitig. Spontanes Stöhnen wurde im Stehen in 5 Fällen als alleiniges Symptom festgestellt und bei weiteren 3 Kühen in Verbindung mit den oben genannten Schmerzáusserungen. Stöhnen beim Vorführen wurde in 5 weiteren Fällen beobachtet. Nach der Atemhemmung war bei 20 Kühen Stöhnen und bei 43 Kühen Zähneknirschen zu hören. Die

Stabprobe war bei 210 Tieren (43 %), der Rückengriff bei 191 Tieren (38.6 %) und die Perkussion der Haube bei 120 Tieren (24.3 %) deutlich positiv (Tab. 2).

Tab. 2: Schmerzproben bei 503 Tieren mit RPT

Schmerzprobe	Befund	Anzahl Tiere	Prozent
Stabprobe (n = 488)	Positiv	210	43.0
	Fraglich positiv	72	14.8
	Negativ	206	42.2
Rückengriff (n = 495)	Positiv	191	38.6
	Fraglich positiv	80	16.2
	Negativ	224	45.3
Perkussion (n = 494)	Positiv	120	24.3
	Fraglich positiv	91	18.4
	Negativ	283	57.3

Positiv: Stöhnen bei mindestens 3 von 4 Tests

Fraglich positiv: Stöhnen bei 2 von 4 Tests

Negativ: Stöhnen bei 1 oder keinem von 4 Tests

Die Auswertung der Proben wurde dreifach durchgeführt: In der Variante A wurden nur die deutlich positiven Proben (Stöhnen bei mindestens 3 von 4 Tests) ausgewertet. In der Variante B wurden die fraglich positiven Proben (Stöhnen bei 2 von 4 Tests) zu den positiven und in der Variante C zu den negativen Tests (Stöhnen bei keinem oder einem von 4 Tests) gezählt.

In der Variante A waren bei 57 Tieren (18.8 %) eine Schmerzprobe, bei 52 Tieren (17.1 %) 2 Schmerzproben und bei 66 Tieren (21.7 %) alle 3 Schmerzproben positiv (Tab. 3, Abb. 7). 129 Kühe (42.4 %) zeigten keine Schmerzreaktion.

In der Variante B erhöhte sich die Anzahl aller positiven Schmerzproben auf 140, während die Anzahl negativer Schmerzproben mit 129 unverändert blieb. Logischerweise erhöhte sich auch die Anzahl der Fälle, in denen nur eine (n = 103) bzw. nur zwei (n = 123) Schmerzproben positiv waren.

Tab. 3: Häufigkeit des positiven und negativen Ausgangs der Schmerzproben bei 503 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica

Beurteilung	Variante	Anzahl Tiere	Prozent
Alle Proben negativ	A (nur positive Proben, n = 304)	129	42.4
	B (fraglich positive = positiv, n = 495)	129	26.1
	C (fraglich positive = negativ, n = 495)	199	40.2
Nur eine Probe positiv	A (nur positive Proben, n = 304)	57	18.8
	B (fraglich positive = positiv, n = 495)	103	20.8
	C (fraglich positive = negativ, n = 495)	122	24.6
2 von 3 Proben positiv	A (nur positive Proben, n = 304)	52	17.1
	B (fraglich positive = positiv, n = 495)	123	24.8
	C (fraglich positive = negativ, n = 495)	108	21.8
Alle Proben positiv	A (nur positive Proben, n = 304)	66	21.7
	B (fraglich positive = positiv, n = 495)	140	28.3
	C (fraglich positive = negativ, n = 495)	66	13.3
Mindestens eine Probe positiv	A (nur positive Proben, n = 304)	175	57.6
	B (fraglich positive = positiv, n = 495)	366	73.9
	C (fraglich positive = negativ, n = 495)	296	59.8

Variante A: Nur eindeutig positive oder negative Tests gewertet

Variante B: Fraglich positive Tests als positiv gewertet

Variante C: Fraglich positive Tests als negativ gewertet

In der Variante C erhöhte sich die Anzahl der Fälle, in denen keine einzige Probe positiv war, auf 199 Tiere (40.2 %). Bei 122 Tieren (24.6 %) war eine Schmerzprobe, bei 108 Tieren (21.8 %) waren 2 Schmerzproben und bei 66 Tieren (13.3 %) waren alle 3 Schmerzproben positiv.

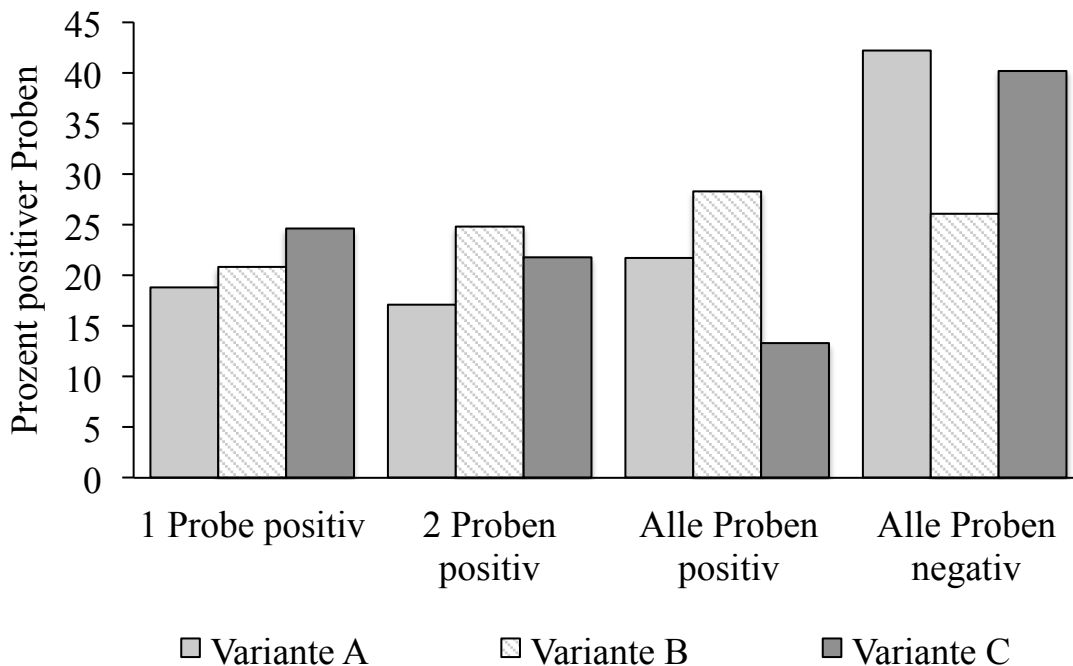


Abb. 7: Häufigkeit des positiven und negativen Ausgangs der Schmerzproben bei 503 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica

### Schwing- und Perkussionsauskultation

Auf der linken Seite waren die Perkussionsauskultation bei 8 Tieren und die Schwingauskultation bei 6 Tieren positiv. Bei 12 Kühen waren sowohl die Schwing- als auch die Perkussionsauskultation positiv. Von diesen 26 Tieren litten 13 an einer linksseitigen Labmagenverlagerung. Auf der rechten Seite waren die Perkussionsauskultation bei 35 Kühen und die Schwingauskultation bei 52 Kühen positiv. Drei dieser Tiere litten an einer rechtsseitigen Labmagenverlagerung und zwei an einer Blinddarmdilatation.

## **Darmmotorik**

Die Darmmotorik war bei 239 Kühen normal, bei 217 reduziert und bei 35 aufgehoben.

## **Rektale Untersuchung**

Bei 98 Kühen war der Pansen dilatiert. Der Panseninhalt fühlte sich bei 51 Kühen sehr derb an. Bei 12 dieser Kühe war der Befund bereits bei der Palpation des Pansens von aussen gestellt worden und bei 39 Kühen konnte der verhärtete Panseninhalt allein bei der rektalen Untersuchung festgestellt werden. Bei 25 Kühen fühlte sich der Panseninhalt tympanisch an. Bei 15 Tieren war der Pansen L-förmig. 21 Kühe zeigten Anzeichen von Peritonitis in Form von reduziertem Unterdruck (n = 13) oder Schneeballknirschen (n = 8).

## **Kotbeschaffenheit**

Bei allen Kühen war der Kot olivfarben. Die Kotkonsistenz erwies sich bei 249 Kühen als breiig, bei 121 als dünnbreiig, bei 30 als flüssig, bei 70 als dickbreiig und bei 16 Kühen als zweiphasig. Der Zerkleinerungsgrad war bei 193 Kühen normal, bei 95 Kühen mässig und bei 191 Kühen schlecht. Die Kotmenge wurde bei 322 Kühen als normal und bei 177 Kühen als reduziert beurteilt.

## **6.3. Harnbefunde**

Der Harn war bei allen Tieren gelb und bei 463 Tieren klar (Tab. 4). 203 Tiere wiesen einen normalen pH-Wert zwischen 7 und 8 und 229 Tiere ein normales spezifisches Gewicht zwischen 1020 und 1040 auf. 54 Kühe wiesen eine Glukosurie und 39 Kühe eine Ketonurie auf. Bei 274 Kühen wurde Protein und bei 130 Kühen wurden Erythrozyten im Harn festgestellt. Bei einer Kuh waren Urobilinogen und Bilirubin leicht erhöht und bei 2 Kühen fanden sich Leukozyten und Nitrit im Harn.

Tab. 4: Harnbefunde bei 503 Kühen mit RPT

Parameter $\bar{x} \pm s$	Befunde	Anzahl Tiere	Prozent
Transparenz (n = 474)	Klar	463	97.7
	Getrübt	11	2.3
pH (n = 479) $7.9 \pm 1.15$	Normal (7.0 - 8.0)	203	42.4
	Erniedrigt (5.0 - 6.9)	73	15.2
	Erhöht (8.1 - 9.0)	203	42.4
Spez. Gewicht (n = 461) $1020.6 \pm 11.18$ g/l	Normal (1020 - 1040)	229	49.7
	Erniedrigt (1000 - 1019)	212	46.0
	Erhöht (1021 - 1060)	20	4.3
Glukose (n = 479)	Negativ (< 50 mg/dl)	425	88.7
	+ (ca. 50 mg/dl)	24	5.0
	++ (ca. 100 mg/dl)	18	3.8
	+++ ( $\geq$ 300 mg/dl)	12	2.5
Ketonkörper (n = 477)	Negativ (< 10 mg/dl)	438	91.8
	+ (ca. 10 mg/dl)	19	4.0
	++ (ca. 50 mg/dl)	12	2.5
	+++ ( $\geq$ 150 mg/dl)	8	1.7
Protein (n = 478)	Negativ (< 30 mg/dl)	204	42.7
	+ (ca. 30 mg/dl)	251	52.5
	++ (ca. 100 mg/dl)	21	4.4
	+++ (> 100 mg/dl)	2	0.4
Erythrozyten (n = 478)	Negativ	348	72.8
	+ (ca. 5 - 10)	61	12.8
	++ (ca. 25)	29	6.1
	+++ (ca. 50)	40	8.4



## 6.4. Pansensaft

Der Pansen-pH-Wert war bei 312 Kühen erhöht und bei 118 Kühen normal (Tab. 5). Bei 236 Tieren war der Pansensaft inaktiv. Bei 234 Kühen war die Chloridkonzentration normal, bei 88 Kühen erniedrigt und bei 113 Kühen erhöht.

Tab. 5: Pansensaftbefunde bei 503 Tieren mit RPT

Parameter	Befunde	Anzahl Tiere	Prozent
pH (n = 432)	Normal (5.5 - 7.0)	118	27.3
Median = 8	Erniedrigt (5.0 - 5.4)	2	0.5
	Erhöht (7.1 - 10.0)	312	72.2
Methylenblauprobe (Min.) (n = 323)	Sehr reaktiv (< 3 Min.)	19	5.8
	Mässig reaktiv (3 - 6 Min.)	68	21.1
	Pansensaft inaktiv (> 6 Min.)	236	73.1
Chlorid (n = 435)	Normal (15 - 25)	234	53.8
Median = 20 mmol/l	Erniedrigt (6 - 14)	88	20.2
	Erhöht (26 - 99)	113	26.0

## 6.5. Blutbefunde

### 6.5.1. Hämatologische Befunde

Die wichtigsten abnormen Befunde waren ein erniedrigter Hämatokrit bei 224 und eine Leukozytose bei 209 Kühen (Tab. 6). Die neutrophilen Granulozyten waren bei 90 % der Kühe mit Leukozytose erhöht. Die Lymphozytenzahl dieser Kühe war in 137 Fällen normal und in 81 Fällen erniedrigt. Das Neutrophilen/Lymphozyten-Verhältnis war bei 6 Tieren normal und hatte sich bei 205 von 211 Kühen angenähert oder umgekehrt.

Tab. 6: Hämatologische Befunde bei 503 Kühen mit RPT

Parameter ( $\bar{x} \pm s$ )	Klassifizierung	Anzahl Tiere	Prozent
Hämatokrit (%) (n = 501)	Normal (30 - 35)	218	43.5
Median = 30 %	Erniedrigt (18 - 29)	224	44.7
	Erhöht (36 - 60)	59	11.8
Leukozyten (/μl) (n = 501)	Normal (5'000 - 10'000)	272	54.3
Median = 9'400/μl	Erniedrigt (1'500 - 4'999)	20	4.0
	Erhöht (10'001 - 29'200)	209	41.7
Neutrophile (/μl) (n = 211)	Normal (1'230 - 3'350)	17	8
Median = 8'568/μl	Erniedrigt (380 - 1'229)	4	1.9
	Erhöht (3'351 - 26'280)	190	90.0
Lymphozyten (/μl) (n = 222)	Normal (2'190 - 5'120)	137	61.7
2'576 ± 1016.32/μl	Erniedrigt (150 - 2'189)	81	36.5
	Erhöht (5'121 - 7'040)	4	1.8

### 6.5.2. Blutchemische Befunde

Die wichtigsten abnormen Befunde waren eine erhöhte Bilirubinkonzentration bei 141 Kühen und erhöhte Aktivitäten der Enzyme  $\gamma$ -GT bei 93 Kühen, der ASAT bei 76 Kühen und der GLDH bei 64 Kühen (Tab. 7). Der Serumharnstoff war bei 70 Tieren, das Gesamtprotein bei 319 und das Fibrinogen bei 345 Tieren erhöht, während der Glutaltest bei 371 Kühen in weniger als 6 Minuten koagulierte.

Tab. 7: Blutchemische Befunde bei 494 Kühen mit RPT

Parameter (Median; $\bar{x} \pm s$ )	Klassifizierung	Anzahl Tiere	Prozent
Bilirubin (n = 500)	Normal (bis 6.5)	359	71.8
(Median = 4.6 $\mu\text{mol/l}$ )	Erhöht (6.6 - 71.5)	141	28.2
ASAT (n = 501)	Normal (bis 103)	425	84.8
(Median = 69.0 U/l)	Erhöht (104 - 812)	76	15.2
$\gamma$ -GT (n = 500)	Normal (bis 30)	407	81.4
(Median = 24.0 U/l)	Erhöht (31 - 154)	93	18.6
GLDH (n = 191)	Normal (bis 25.0)	127	66.5
(Median = 15.0 U/l)	Erhöht (25.1 - 522.0)	64	33.5
Harnstoff (n = 501)	Normal (2.4 - 6.5)	373	74.5
(Median = 4.0 mmol/l)	Erniedrigt (0.7 - 2.3)	58	11.6
	Erhöht (6.6 - 33.5)	70	14.0
Fibrinogen (n = 499)	Normal (4 - 7)	131	26.3
(8.6 $\pm$ 3.08 g/l)	Erniedrigt (2.0 - 3.9)	23	4.6
	Erhöht (7.1 - 17.0)	345	69.1
Plasmaprotein (n = 501)	Normal (60 - 80 )	177	35.3
(Median = 84 g/l)	Erniedrigt (45 - 59)	5	1.0
	Erhöht (81 - 122)	319	63.7
Glutaltest (n = 498)	$\leq 3$ Minuten	243	48.8
Median = 3.5 Minuten	3.1 - 6.0 Minuten	128	25.7
	6.1 - 9.9 Minuten	36	7.2
	$\geq 10$ Minuten	91	18.3

### 6.5.3. Blutgasanalyse

Der Blut-pH-Wert war bei 170 Tieren erniedrigt und bei 88 Tieren erhöht (Tab. 8). 272 Kühe wiesen eine positive, 65 eine negative Basenabweichung auf.

Tab. 8: Venöse Blutgasanalyse bei 503 Kühen mit RPT

Parameter (Median; $\bar{x} \pm s$ )	Klassifizierung	Anzahl Tiere	Prozent
pH (n = 474) 7.42 $\pm$ 0.05	Normal (7.41 - 7.45)	216	45.6
	Erniedrigt (7.20 - 7.40)	170	35.9
	Erhöht (7.46 - 7.58)	88	18.6
pCO <sub>2</sub> (n = 472) (Median = 43.3 mmHg)	Normal (35 - 45)	254	53.8
	Erniedrigt (24.1 - 34.9)	45	9.5
	Erhöht (45.1 - 75.6)	173	36.7
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (n = 474) (Median = 26.5 mmol/l)	Normal (20.0 - 30.0)	354	74.7
	Erniedrigt (10.0 - 19.9)	25	5.3
	Erhöht (30.1 - 58.9)	95	20.0
BE (n = 464) (Median = 3.1 mmol/l)	Normal (-2 bis +2)	127	27.4
	Erniedrigt (-9.1 bis -2.1)	65	14.0
	Erhöht (2.1 bis 28.8)	272	58.6

## 6.6. Sonografische Befunde im Bereich der Haube

Die Haube konnte bei 473 von 494 sonografisch untersuchten Tieren (95.7 %) dargestellt werden.

### 6.6.1. Lage der Haube und Kontur der Haubenwand

Bei 159 Kühen war die Haube an der Bauchwand anliegend und bei 119 Kühen durch Entzündungsprodukte von der Bauchwand abgehoben. Bei 11 Kühen war die Haubenwand eingedellt.

### 6.6.2. Frequenz und Ausmass der Haubenkontraktionen

239 Kühe wiesen mit 3 bis 4 Kontraktionen in 3 Minuten eine normale Frequenz der Haubenkontraktionen auf (Tab. 9). Bei insgesamt 173 Kühen war diese reduziert (106 Tiere) bis aufgehoben (67 Tiere). 40 Kühe wiesen eine Hypermotorik mit 5 bis 9 Kontraktionen in 3 Minuten auf. Das Kontraktionsmuster war bei 315 Kühen bi- und bei 14 Kühen triphasisch (da sie während der Untersuchung wiederkäuerten). Das Ausmass der Kontraktionen war bei 120 Kühen normal und bei 244 Kühen reduziert.

Tab. 9: Haubenkontraktionen bei 494 Kühen mit RPT

Parameter	Befund	Anzahl Tiere	Prozent
Anzahl Kontraktionen in 3 Minuten (n = 472) (Median = 3)	3 - 4 (Normal)	239	50.6
	0 (Atonie)	67	14.2
	1 - 2 (Reduziert)	106	22.5
	5 - 9 (Hypermotorik)	40	8.5
	Nicht beurteilbar	20	4.2
Kontraktionsmuster (n = 416)	Biphasisch	315	75.7
	Triphasisch	14	3.4
	Atonie	67	16.1
	Nicht beurteilbar	20	4.8
Ausmass der Kontraktion (n = 452)	Vollständig	120	26.5
	Mittelgradig eingeschränkt	117	25.9
	Stark eingeschränkt	127	28.1
	Atonie	67	14.8
	Nicht beurteilbar	21	4.6

### 6.6.3. Sonografisch sichtbare Veränderungen im kranialen Abdomen und im Thorax

#### Lokalisation der Veränderungen:

Bei 83 Tieren wurden sonografisch keine Veränderungen gefunden (Tab. 10), während bei 403 Kühen abnorme Befunde erhoben wurden. Diese waren in 277 Fällen auf die Haube begrenzt. Bei 47 Tieren erstreckten sich die Veränderungen auf mindestens einer Seite bis zur Mitte des Abdomens und bei 66 Tieren bis in die Pansenfurche oder in die linke bzw. rechte Kniefalte. 13 Kühe wiesen generalisierte Veränderungen auf.

Tab. 10: Veränderungen bei 486 Kühen mit RPT

Ausprägung der Veränderungen (n = 486)	Anzahl Tiere	Prozent
Keine	83	17.0
Linke Haubenwand und kaudal davon	152	31.3
Rechte Haubenwand und kaudal davon	27	5.6
Beidseitige Haubenwand und kaudal davon	98	20.2
Links bis Mitte Abdomen	28	5.8
Rechts bis Mitte Abdomen	8	1.6
Beidseits bis Mitte Abdomen	11	2.3
Links bis zur Kniefalte und/ oder Pansenfurche	62	12.8
Rechts bis zur Kniefalte	2	0.4
Beidseits bis zur Kniefalte	2	0.4
Generalisiert	13	2.7

### **Charakter der sonografischen Veränderungen:**

Bei 47 Tieren waren als Folge eines Ergusses alle 3 Schichten der Haubenwand zu sehen. Die entzündlichen Veränderungen wurden bei 305 Tieren als echogen mit Flüssigkeitseinschlüssen, bei 63 Tieren als rein echogen und bei 35 Tieren als hypoechogen beschrieben (Tab. 11). Zusätzlich zu den genannten Veränderungen waren bei 89 Kühen an die Haube angrenzende Abszesse mit deutlicher Kapselbildung zu sehen.

Tab. 11: Charakter der sonografischen Veränderungen bei 403 Tieren mit RPT

Veränderungen	Anzahl Tiere
Echogen und Flüssigkeit	305
Echogen	63
Hypoechogen	35
Haubenabszesse	89

#### **6.6.4. Entzündliche Veränderungen an den benachbarten Organen**

Bei den entzündlichen Veränderungen an den benachbarten Organen handelte es sich um fibrinöse Auflagerungen auf Milz (79 Kühe), Pansen oder Pansenvorhof (38 Tiere) und Leber (23 Tiere). Bei 16 Kühen wurden ein bis mehrere Leberabszesse, bei einer Kuh ein Milzabszess und bei 5 Kühen die für eine Pericarditis traumatica typischen Befunde am Herz diagnostiziert (siehe 4.2.4.).

#### **6.6.5. Weitere abnorme sonografische Befunde**

Bei 22 Kühen wurde ein Pleuraerguss festgestellt. Bei 2 Kühen konnte der Fremdkörper in der Ultraschalluntersuchung dargestellt werden. In einem der beiden Fälle war an der ventralsten Stelle der Haube eine hyperechogene Struktur mit distaler Schallauslöschung zu sehen. Im anderen Fall war der Fremdkörper

zum Teil ausserhalb der Haube und von einem echoarmen Erguss umgeben. Bei zwei weiteren Kühen fanden sich subkutane Abszesse im Haubenbereich.

## 6.7. Radiologische Befunde

### 6.7.1. Eintrittsbefunde

Bei 484 Kühen wurde die Haube geröntgt. Dies erfolgte bei 398 Tieren am ersten Tag, bei 65 Tieren am zweiten Tag und bei 21 weiteren Tieren zwischen dem 3. und 8. Kliniktag. Die ersten 251 Aufnahmen wurden analog, die weiteren 235 infolge Umstellung der Technik digital erstellt.

#### 6.7.1.1. Lage der Haube und Kontur der Haubenwand

Die Entfernung des radiologisch sichtbaren Haubensediments von der Bauchwand betrug im Median 2.5 cm (Tab. 12). Bei 313 Tieren (66.2 %) war die Haubenkontur unauffällig, bei 43 (9.1 %) lag eine Eindellung vor und bei 114 (24.1 %) konnte die Kontur aufgrund von Detailverlusten nicht beurteilt werden. Die kaudoventrale Haubenbegrenzung lag bei 291 Tieren kaudal oder kaudoventral des Processus xyphoideus und bei 157 Tieren intrathorakal.

Tab. 12: Lage der Haube und Kontur der Haubenwand bei 484 Kühen mit RPT

Parameter ( $\bar{x} \pm s$ )	Befunde	Anzahl Tiere	Prozent
Entfernung Haubensediment – Sternum (n = 472) (Median = 2.5 cm)	$\leq 1.0$ cm	81	17.2
	1.1 - 3.0 cm	241	51.1
	3.1 - 5.0 cm	72	15.3
	5.1 - 7.0 cm	24	5.1
	7.1 - 12.0 cm	29	6.1
	Nicht beurteilbar	25	5.3



Fortsetzung Tab. 12:

Parameter ( $\bar{x} \pm s$ )	Befunde	Anzahl Tiere	Prozent
Haubenkontur (n = 473)	Normal	313	66.2
	Eindellung	43	9.1
	Nicht beurteilbar	114	24.1
Kaudoventrale Haubenbegrenzung (n= 479)	Kaudoventral des Xyphoids	184	38.4
	Kaudal des Xyphoids	107	22.3
	Intrathorakal	157	32.8
	Nicht beurteilbar	31	6.5

#### 6.7.1.2. Fremdkörper

##### Fremdkörperpositionen

Auf 19 Aufnahmen war kein Fremdkörper zu erkennen (Tab. 13). Bei 12 der davon betroffenen Tiere wurde die Diagnose RPT aufgrund eines in der Sektion oder Operation gefundenen Fremdkörpers gestellt und bei 7 Tieren aufgrund eines an die Haube angrenzenden Abszesses. Bei 98 Kühen waren ein oder mehrere, flach auf dem Haubenboden liegende Fremdkörper sichtbar. Bei 12 dieser Kühe befand sich ein Magnet in der Haube und bei 19 Kühen im Pansenvorhof. Bei insgesamt 236 Kühen befand sich der Fremdkörper an einem Magneten anliegend. Er war davon in 153 Fällen vollständig gebunden und bei 60 Tieren teilweise. Bei 23 Kühen lag der Fremdkörper am Magneten an, war aber trotzdem steckend. Aufgrund der früher definierten Kriterien (BRAUN et al., 1993a) wurden Fremdkörper als steckend beurteilt, die in einem Winkel von über 30 Grad auf dem Haubenboden standen (n = 54) bzw. keinen Kontakt mit dem Haubenboden aufwiesen (n = 76). Bei 64 Kühen wurde ein Fremdkörper als perforierend beurteilt, da er die Haubenwand vollständig durchdrang und die Spitze ausserhalb

der Haube zu sehen war. Acht Fremdkörper waren ganz ausserhalb der Haubenwand erkennbar.

Tab. 13: Fremdkörperpositionen bei 484 Kühen mit RPT

Objekt	Parameter	Anzahl Tiere (n = 484)
536 Fremdkörper bei 484 Kühen	Keiner sichtbar <sup>1</sup>	19
	Flach auf Haubenboden	98
	Vollkommen am Magneten	153
	Am Magnet, aber abstehend	60
	Am Magnet und steckend	23
	Auf dem Haubenboden stehend	54
	Ohne Kontakt mit dem Haubenboden	76
	Perforierend	64
	Ausserhalb der Haube	8

<sup>1</sup> Bei diesen 19 Kühen wurde bei der Laparotomie oder bei der Sektion ein Fremdkörper gefunden (n = 12) oder es wurde ein Haubenabszess diagnostiziert (n = 7)

Wenn nicht die verschiedenen Fremdkörperpositionen, sondern die jeweiligen Kühe betrachtet wurden, so war aufgrund der Lage der einzelnen Fremdkörper bei 252 von 484 Patienten eine Perforation unwahrscheinlich. Bei 68 Tieren wurde ein Fremdkörper als steckend beurteilt, da er mit einem Winkel von über 30 Grad auf dem Haubenboden stand. In 45 Fällen lag eine Perforation vor und auf 26 Aufnahmen war der Fremdkörper sowohl auf dem Haubenboden stehend als auch ventral perforierend. Bei 70 Kühen hatte mindestens ein Fremdkörper keinen

Kontakt mit dem Haubenboden und bei 7 Kühen wurde der Fremdkörper als steckend beurteilt, da er sich auf mehreren Bildern nicht bewegte.

### **Anzahl der Fremdkörper**

Bei 216 Tieren war auf dem Röntgenbild ein einzelner, linearer, über 1 cm grosser Fremdkörper zu sehen. Bei 35 Tieren waren zwei Fremdkörper sichtbar und bei 11 Patienten waren 3 bis 5 metallische Gegenstände eindeutig identifizierbar. In 202 Fällen waren mehrere Fremdkörper erkennbar, aber deren Anzahl konnte nicht genau bestimmt werden. Dies lag hauptsächlich daran (160 Fälle), dass mehrere Metallteile an einen Magneten gebunden waren oder flach auf dem Haubenboden lagen.

### **Art der Fremdkörper**

Bei 147 von 287 radiologisch identifizierbaren Fremdkörpern handelte es sich um Drähte, bei 122 um Nägel, bei 10 um Schrauben, bei 3 um Agraffen und bei 2 um Stacheldrahtteile. Es konnten ausserdem ein Brillenbügel, eine Verschlussschnalle und ein spitzes Aluminiumteil identifiziert werden.

### **Länge der Fremdkörper**

Die Länge der Fremdkörper variierte von 1 bis 15 cm mit einem Medianwert von 6 cm. Dabei wurden beim Vorliegen von mehreren Fremdkörpern jeweils die prominentesten und am wahrscheinlichsten für die Krankheit verantwortlichen gemessen.

#### **6.7.1.3. Magnete**

Auf 173 Röntgenbildern war in der Haube kein Magnet zu sehen (Tab. 14). Bei 62 Kühen war eine ovale oder rechteckige Struktur ohne anhaftende Fremdkörper (Magnet oder Antiparasitenbolus) in der Haube erkennbar. Bei 243 Kühen enthielt

die Haube einen (n = 219), zwei (n = 20) oder drei (n = 4) Magnete mit anhaftenden Fremdkörpern. Bei 47 Kühen befand sich ein Magnet oder Antiparasitenbolus im Pansenvorhof.

Tab. 14: Position der Magnete bei 484 Tieren mit RPT

Objekt	Parameter	Anzahl Tiere
Magnete (n = 352)	Kein Magnet	173
	Magnet ohne anliegende Fremdkörper (FK)	62
	1 Magnet in der Haube mit anliegenden FK	219
	2 Magnete in der Haube mit anliegenden FK	20
	3 Magnete in der Haube mit anliegenden FK	4
	Magnet im Pansenvorhof	47

#### **6.7.1.4. Abnorme radiologische Befunde im kranialen Abdomen**

305 Tiere (63.0 %) wiesen im kranialen Abdomen keine abnormen radiologischen Befunde auf. Die am häufigsten sichtbaren Veränderungen waren bei 127 Tieren Gaseinschlüsse im Haubenbereich (Tab. 15). Bei 52 Tieren fanden sich weichteildichte Massen und in 28 Fällen waren Gas-Flüssigkeitsspiegel sichtbar. Gelegentlich wurden auf einem Röntgenbild mehrere abnorme Befunde erhoben. Alle genannten Veränderungen fanden sich vorwiegend kaudal oder kaudoventral der Haube.

Tab. 15: Radiologische Befunde im kranialen Abdomen bei 479 Kühen mit RPT

Parameter	Befunde	Anzahl Tiere	Prozent
Gaseinschlüsse (n = 478)	Keine	351	73.4
	Kranial/kranioventral	24	5.0
	Kaudal/kaudoventral	66	13.8
	Dorsal	6	1.3
	Ventral	13	2.7
	Mit Haube überlagert	18	3.7
Weichteildichte Massen (n = 479)	Keine	427	89.1
	Kranial/kranioventral	8	1.7
	Kaudal/kaudoventral	30	6.3
	Dorsal	1	0.2
	Ventral	10	2.1
	Mit Haube überlagert	3	0.6
Gas-Flüssigkeitsspiegel (n = 478)	Keine	450	94.1
	Kranial/kranioventral	5	1.0
	Kaudal/kaudoventral	11	2.3
	Dorsal	2	0.4
	Ventral	1	0.2
	Mit Haube überlagert	9	1.9

### 6.7.2. Kontrollröntgen

Bei 177 Kühen wurden nach der Verabreichung eines Magneten Kontrollaufnahmen durchgeführt. Diese erfolgten bei 7 Tieren nach 0 bis 12, bei 145 Tieren nach 12 bis 24, bei 11 Tieren nach 24 bis 36 und bei 11 Tieren nach über 48 Stunden. Bei 3 Tieren wurde der Zeitpunkt der Kontrollaufnahme nicht festgehalten.

## Erste Kontrollaufnahme

Bei 146 Tieren fand sich der Magnet bei der ersten Kontrollaufnahme in der Haube, in 16 Fällen lag er im Pansenvorhof und auf 15 Kontrollaufnahmen war er nicht zu sehen, da er sich vermutlich im Pansen befand.

Bei 81 von 146 Fällen mit Magnet in der Haube war die Magnetverabreichung erfolgreich, d. h. dass der Fremdkörper vom Magneten vollkommen erfasst wurde (Tab. 16). Bei 10 Kühen befand sich der Fremdkörper am Magneten haftend, war aber überstehend und möglicherweise immer noch steckend. In 35 Fällen war die Lage des Fremdkörpers unverändert und es bestand kein Kontakt zum Magneten. Bei 6 Tieren war ein Teil der Fremdkörper gebunden, aber mindestens einer war weiter ohne Kontakt und steckend, sofern die Kriterien dafür erfüllt waren (mit einem Winkel über 30 Grad auf dem Haubenboden stehend, kein Kontakt zum Haubenboden, Perforation). Bei 13 Tieren konnte der Fremdkörper auf der Kontrollaufnahme nicht mehr identifiziert werden, da er vermutlich am Magneten haftete und von diesem verdeckt war. Bei einem Tier wurde auf der Kontrollaufnahme ein bei der Erstaufnahme nicht sichtbarer Fremdkörper identifiziert.

Tab. 16: Erfolg der Magnetapplikation bei 146 Tieren mit freiem Fremdkörper

Parameter	Befunde	Anzahl Tiere	Prozent
Erfolg der Magnetapplikation (n = 146)	FK vollkommen erfasst	81	55.5
	FK überstehend	10	6.8
	FK ohne Kontakt zu Magnet	35	24.0
	Nicht alle FK erfasst	6	4.1
	FK nicht mehr sichtbar	13	8.9
	Zusätzlicher FK sichtbar	1	0.7

### Lage des Fremdkörpers und Erfolg der Magnetverabreichung

Beim Vergleich der Fremdkörperlage mit dem Magneterfolg zeigte es sich, dass die Erfolgsrate des Magnets bei einem auf dem Haubenboden stehenden Fremdkörper mit 75 % am grössten war (Tab. 17). Auf dem Haubenboden liegende Fremdkörper wurden in 57.1 % der Fälle gebunden. Fremdkörper ohne Kontakt zum Haubenboden waren nur zu einem Prozentsatz von 44.4 an den Magneten anliegend. Bei radiologisch sichtbarer Perforation wurde der Fremdkörper vom Magnet nur in 31.8 % der Fälle erfasst.

Tab. 17: Fremdkörperlage und Magneterfolg bei der Röntgenkontrolle von 146 Tieren

Parameter	Befunde bei Kontrollröntgen	Anzahl Tiere	Prozent
FK mit Winkel > 30° auf Haubenboden stehend (n = 32)	Vollkommen erfasst	24	75
	Vom Magnet abstehend	3	9.4
	Ohne Kontakt zum Magnet	1	3.1
	FK neben Magnet oder nicht alle FK erfasst	2	6.3
	FK nicht mehr sichtbar	2	6.3
FK flach auf Haubenboden (n = 56)	Vollkommen erfasst	32	57.1
	Vom Magnet abstehend	2	3.6
	Ohne Kontakt zum Magnet	7	12.5
	FK neben Magnet oder nicht alle FK erfasst	9	16.1
	FK nicht mehr sichtbar	6	10.7

Fortsetzung Tab. 17

Parameter	Befunde bei Kontrollröntgen	Anzahl Tiere	Prozent
FK ohne Kontakt zu Haut- boden ( n = 36)	Vollkommen erfasst	16	44.4
	Vom Magnet abstehend	2	5.6
	Ohne Kontakt zum Magnet	12	33.3
	FK neben Magnet oder nicht alle FK erfasst	4	11.1
	FK nicht mehr sichtbar	2	5.6
FK mit Perforation der Haut- wand (n = 22)	Vollkommen erfasst	7	31.8
	Vom Magnet abstehend	2	9.1
	Ohne Kontakt zum Magnet	9	40.9
	FK neben Magnet oder nicht alle FK erfasst	2	9.1
	FK nicht mehr sichtbar	2	9.1

### **Zweite und dritte Kontrollaufnahme**

Bei 37 Tieren mit vermutlich weiterhin steckendem Fremdkörper wurden tags darauf erneut Kontrollaufnahmen angefertigt und bei 8 weiteren Tieren wurde eine dritte Kontrolluntersuchung durchgeführt. Bei 24 der 37 erneut geröntgten Kühe war der Fremdkörper auf der zweiten Kontrollaufnahme am Magneten anliegend, bei 2 Kühen war dieser teils am Magneten anliegend, aber weiterhin steckend, bei 6 Kühen befand sich der Magnet ohne Kontakt zum Fremdkörper in der Haube, bei einer Kuh wurden nicht alle Fremdkörper erfasst, bei 7 Kühen war der Fremdkörper nicht mehr sichtbar und vermutlich am Magneten anliegend und bei 5 Tieren befand sich der Magnet im Pansenvorhof. Die dritte Kontrolluntersuchung zeigte bei 4 der 8 Kühe einen Erfolg der Magnetapplikation, bei einer Kuh war der Fremdkörper teils am Magneten, aber weiterhin steckend, bei



einer Kuh befand sich der Magnet weiter im Pansenvorhof und bei 2 Kühen war der Fremdkörper nicht mehr sichtbar, also vermutlich am Magneten anliegend.

## 6.8. Therapie

### 6.8.1. Übersicht

Im Anschluss an die Diagnosestellung wurden von den 503 Tieren 438 behandelt, 232 davon konservativ und 206 operativ (Abb. 8). 61 Tiere wurden geschlachtet oder euthanasiert. 4 Tiere wurden mit Therapieempfehlung an den Privattierarzt entlassen.

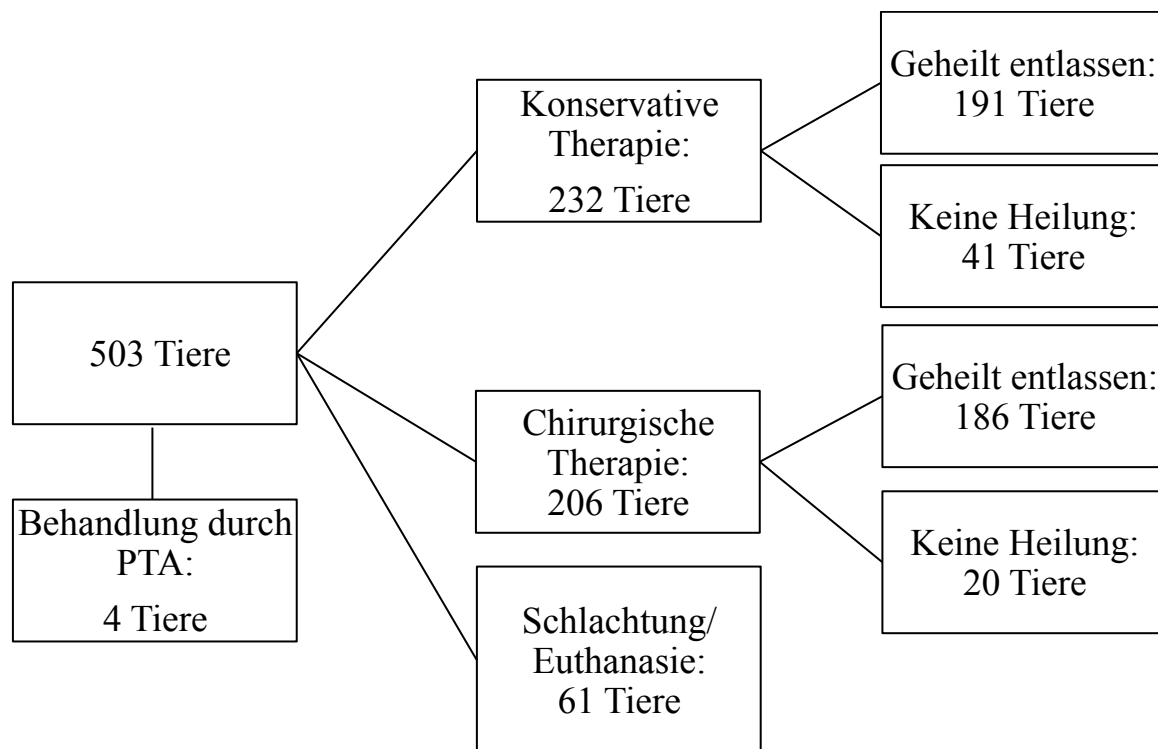


Abb. 8: Übersicht über die Behandlung von 503 Tieren mit RPT

### 6.8.2. Schlachtung/ Euthanasie

Hauptgrund für eine Tötung des Tieres waren bei 33 Tieren stark ausgeprägte bis generalisierte peritonitische Veränderungen (Tab. 18). Weiter wurde bei Vorliegen einer Pericarditis traumatica (6 Tiere), eines sehr schlechten Allgemeinzustands (6 Tiere) oder eines Aborts (3 Tiere) sowie bei sekundärem Ileus oder Labmagen-

verlagerung (4 Tiere) zu einer Tötung des Tieres geraten. Drei Tiere wurden auf Wunsch der Besitzer geschlachtet, da ihnen die Therapie zu teuer oder die Prognose zu ungünstig war. Sechs weitere Tiere wurden aufgrund verschiedener Erkrankungen getötet.

Tab. 18: Gründe für die sofortige Tötung bei 61 Tieren mit RPT

Parameter	Anzahl Tiere
Generalisierte oder sehr ausgeprägte Peritonitis	33
Pericarditis traumatica	6
Schlechter Allgemeinzustand	6
Abort	3
(Sekundärer) Ileus	3
(Sekundäre) Labmagenverlagerung	1
Auf Wunsch des Besitzers	3
Klauenprobleme	1
Sinusitis	1
Vordere funktionelle Stenose	1
Leberabszess	1
Grund nicht ersichtlich	2

### 6.8.3. Konservative Therapie

Die konservative, unter 5.8.1. beschriebene Therapie war in 191 von 232 Fällen erfolgreich (82.3 %), 41 Tiere wurden infolge Nichtansprechens auf die konservative Therapie geschlachtet oder euthanasiert (Abb. 8).

Das Allgemeinbefinden wurde nach 2 bis 13 Tagen (Median = 2.0 Tage) als gut bewertet. Bei 118 Kühen besserte sich der Allgemeinzustand innerhalb der ersten beiden Tage, bei 48 Kühen ab den Tagen 3 bis 5 und bei 25 Tieren ab dem 6. Tag

nach Therapiebeginn. Die Fresslust wurde nach 2 bis 14 Tagen als gut bewertet (Median = 2 Tage). Bei 105 Tieren besserte sich die Fresslust innerhalb der ersten beiden Tage, bei 45 Tieren ab den Tagen 3 bis 5 und bei 36 Tieren ab 6 Tagen nach Therapiebeginn. Bei 5 Kühen hatte sich die Fresslust bis zum Tag der Entlassung nicht normalisiert.

Die Rektaltemperatur sank von  $39.0 \pm 0.61$  °C am ersten Kliniktag auf  $38.7 \pm 0.35$  °C am Tag 8 (Abb. 9). Erfolgreich behandelte Tiere wurden frühestens nach 2 und spätestens nach 18 Tagen in gutem Allgemeinzustand entlassen (Median = 8 Tage).

#### **6.8.4. Chirurgische Therapie**

Die chirurgische Therapie war in 186 von 206 Fällen erfolgreich (90.3 %) (Abb. 8). Der Allgemeinzustand wurde zwischen 1 und 18 Tagen nach der Operation als gut beurteilt (Median = 3 Tage). Bei 85 Kühen besserte sich der Allgemeinzustand innerhalb von 2 Tagen nach der Operation, bei 52 Kühen ab den Tagen 3 bis 5 und bei 44 Kühen ab 6 Tagen nach der Operation. Vier Kühe verliessen die Klinik in mässigem Allgemeinzustand und bei einer Kuh war der Operationszeitpunkt nicht bekannt. Die Fresslust war nach 1 bis 20 Tagen als gut bewertet (Median = 3 Tage). Bei 78 Kühen besserte sie sich innerhalb von 2 Tagen nach der Operation, bei 45 Kühen ab den Tagen 3 bis 5 und bei 53 Kühen ab 6 Tagen nach der Operation. Bei 9 Kühen hatte sich die Fresslust bis zum Tag der Entlassung nicht normalisiert und bei einer Kuh war der Operationszeitpunkt nicht bekannt. Die Rektaltemperatur sank von  $39.0 \pm 0.61$  °C am ersten Kliniktag auf  $38.8 \pm 0.43$  °C am Tag 8 (Abb. 9). Erfolgreich behandelte Tiere wurden frühestens an Tag 5 und spätestens an Tag 39 entlassen (Median = 11 Tage).

#### **6.8.5. Vergleich von konservativer und chirurgischer Therapie**

Der Anteil erfolgreich behandelter Tiere war in der Gruppe der chirurgisch behandelten Kühe signifikant höher ( $P = 0.02$ ). Die Normalisierung von Allgemeinzustand und Fresslust nach Beginn der konservativen Therapie oder

nach einer Operation unterschied sich nicht signifikant. Der Klinikaufenthalt war bei konservativ behandelten Tieren signifikant kürzer ( $P < 0.01$ ). Der Verlauf der Rektaltemperatur unterschied sich zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant (Abb. 9).

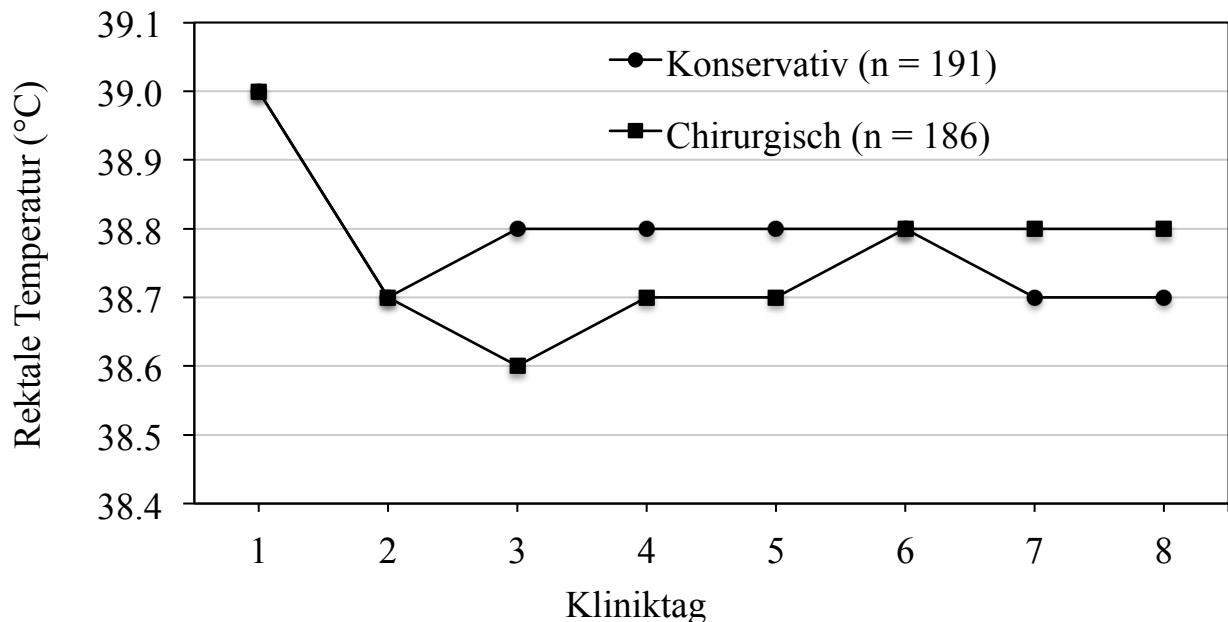


Abb. 9: Vergleich der Temperaturentwicklung von konservativ und chirurgisch behandelten Tieren

### 6.9. Art der gefundenen Fremdkörper

In 271 Fällen wurde die Art der ursächlichen Fremdkörper dokumentiert. Die Anzahl der insgesamt schriftlich festgehaltenen Fremdkörper betrug 299. Darunter fanden sich 141 Drahtstücke, 121 Nägel, 13 Schrauben, 8 flache Metallteile, 5 Teile von Stacheldrahtzäunen, 4 Brillenbügel, 2 Agraften, 1 Haarklammer, 1 Aluminiumteil, 1 Zaunisolator, 1 Verschlusschnalle und ein Nagelklipser.

Bei 291 Fremdkörpern liess sich feststellen, ob sie magnetisch waren. Dies war bei 273 Objekten (93.8 %) der Fall.

Die gefundenen Fremdkörper waren zwischen 1.5 und 18 cm lang, im Durchschnitt  $6.6 \pm 2.50$  cm (Median = 6 cm).

### **6.10. Glutaltest und Kurzzeitverlauf**

Die Reaktionszeit des Glutaltests wurde mit dem Heilungserfolg verglichen. Von den 243 Tieren mit einer Reaktionszeit von unter 3 Minuten konnten 71.8 % als geheilt entlassen werden und von den 27 Tieren, bei welchen der Glutaltest innerhalb einer Minute fest geworden war, gingen 51.9 % nach Hause.

### **6.11. Langzeitverlauf**

Bei 391 Tieren konnten zwei Jahre nach der Entlassung Angaben über den Gesundheitszustand erhoben werden. Dieser war bei 156 Tieren gut. 153 Patienten mussten innerhalb von 2 Jahren aufgrund der Fremdkörpererkrankung geschlachtet oder euthanasiert werden und 67 Tiere aufgrund von anderen Krankheiten. Dabei wurden am häufigsten Euter- oder Fertilitätsprobleme genannt. 14 Tiere waren zwei Jahre nach Klinikaufenthalt nicht mehr am Leben, aber es wurde keine Abgangsurache angegeben und 1 Tier wurde aufgrund von betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten getötet.

### **6.12. Schmerzproben bei Kühen mit Fremdkörper-ähnlichen Symptomen**

#### **6.12.1. Vergleich mit Labmagen-Ulkus-Kühen**

Beim Vergleich von 107 Kühen mit RPT und ebenso vielen an einem Labmagenulkus 1 oder 3 erkrankten Tieren zeigte sich, dass an RPT erkrankte Kühe signifikant häufiger eine Reaktion auf alle drei Schmerzproben zeigten. Dies galt sowohl für den Fall, dass fraglich positive Tests als positiv (Tab. 19) als auch für diejenigen, in dem diese als negativ (Tab. 20) gewertet wurden. Eine Übersicht über die Häufigkeit von deutlich und fraglich positiven Testausgängen findet sich in Anhang 1.

Tab. 19: Vergleich der Schmerzproben von Kühen mit RPT und solchen mit Labmagenulkus (fraglich positive Testausgänge als positiv gewertet)

Probe	Ausgang	RPT	Labmagenulkus
Stabprobe	Positiv (n = 72)	54 (75 %)	18 (25 %)
	Negativ (n = 119)	40 (33.6 %)	79 (66.4 %)
Rückengriff	Positiv (n = 88)	61 (69.3 %)	27 (30.7 %) <sup>1</sup>
	Negativ (n = 113)	44 (38.9 %)	69 (61.1 %)
Perkussion	Positiv (n = 56)	44 (78.6%)	12 (21.4 %) <sup>2</sup>
	Negativ (n = 145)	59 (40.7 %)	86 (60.3 %)
Mindestens eine Probe positiv (n = 114)		80 (70.2 %)	34 (29.8 %) <sup>3</sup>
Keine Probe positiv (n = 88)		25 (28.4 %)	63 (71.6 %)

<sup>1</sup> Stabprobe, Differenz RPT zu Labmagenulkus:  $P < 0.01$ ,  $\text{Chi}^2 = 24.30$

<sup>2</sup> Rückengriff, Differenz RPT zu Labmagenulkus:  $P < 0.01$ ,  $\text{Chi}^2 = 18.30$

<sup>3</sup> Perkussion, Differenz RPT zu Labmagenulkus:  $P < 0.01$ ,  $\text{Chi}^2 = 23.20$

Tab. 20: Vergleich der Schmerzproben von Kühen mit RPT und solchen mit Labmagenulkus (fraglich positive Testausgänge als negativ gewertet)

Probe	Ausgang	RPT	Labmagenulkus
Stabprobe	Positiv (n = 49)	40 (81.6 %)	9 (18.4 %)
	Negativ (n = 152)	64 (42.1 %)	88 (57.9 %)
Rückengriff	Positiv (n = 68)	47 (69.1 %)	21 (30.9 %)
	Negativ (n = 133)	58 (43.6 %)	75 (56.4 %)
Perkussion	Positiv (n = 33)	26 (78.8 %)	7 (21.2 %)
	Negativ (n = 168)	77 (45.8 %)	91 (54.2 %)
Mindestens eine Probe positiv (n = 90)		66 (73.3 %)	24 (26.7 %)
Keine Probe positiv (n = 110)		37 (33.6 %)	73 (66.4 %)

Fortsetzung Tab. 20:

<sup>1</sup> Stabprobe, Differenz RPT zu Labmagenulkus:  $P < 0.01$ ,  $\text{Chi}^2 = 23.19$

<sup>2</sup> Rückengriff, Differenz RPT zu Labmagenulkus:  $P < 0.01$ ,  $\text{Chi}^2 = 11.74$

<sup>3</sup> Perkussion, Differenz RPT zu Labmagenulkus:  $P < 0.01$ ,  $\text{Chi}^2 = 11.99$

### 6.12.2. Vergleich mit Bronchopneumonie-Kühen

Beim Vergleich der Befunde von 93 Kühen mit RPT und 93 Kühen mit Bronchopneumonie zeigte sich, dass, bei positiver Wertung der fraglich positiven Tests (Tab. 21), Kühe mit RPT signifikant häufiger auf die drei Schmerzproben reagierten als die Kontrolltiere. Wurden fraglich positive Tests als negativ gewertet (Tab. 22), konnte dies nur für die Perkussion bestätigt werden. Eine Übersicht über die Häufigkeit von deutlich und fraglich positiven Testausgängen findet sich in Anhang 2.

Tab. 21: Vergleich der Schmerzproben von Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica und solchen mit Bronchopneumonie (BP) (fraglich positive Testausgänge als positiv gewertet)

Probe	Ausgang	RPT	BP
Stabprobe	Positiv (n = 101)	59 (58.4 %)	42 (41.6 %) <sup>1</sup>
	Negativ (n = 84)	33 (39.3 %)	51 (60.7 %)
Rückengriff	Positiv (n = 99)	56 (56.6 %)	43 (43.4 %) <sup>2</sup>
	Negativ (n = 86)	36 (41.9 %)	50 (58.1 %)
Perkussion	Positiv (n = 58)	42 (72.4 %)	16 (27.6 %) <sup>3</sup>
	Negativ (n = 127)	50 (39.4 %)	77 (60.6 %)
Mindestens eine Probe positiv (n = 130)		75 (57.7 %)	55 (42.3 %)
Keine Probe positiv (n = 55)		17 (30.9 %)	38 (69.1 %)

Fortsetzung Tab. 21:

<sup>1</sup> Stabprobe, Differenz RPT zu Bronchopneumonie:  $P = 0.01$ ,  $\text{Chi}^2 = 6.71$

<sup>2</sup> Rückengriff, Differenz RPT zu Bronchopneumonie:  $P < 0.05$ ,  $\text{Chi}^2 = 3.98$

<sup>3</sup> Perkussion, Differenz RPT zu Bronchopneumonie:  $P < 0.01$ ,  $\text{Chi}^2 = 17.39$

Tab. 22: Vergleich der Schmerzproben von Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica und solchen mit Bronchopneumonie (BP) (fraglich positive Testausgänge als negativ gewertet)

Probe	Ausgang	RPT	BP
Stabprobe	Positiv (n = 76)	42 (55.3 %)	34 (44.7 %) <sup>1</sup>
	Negativ (n = 109)	50 (45.9 %)	59 (54.1 %)
Rückengriff	Positiv (n = 73)	40 (54.8 %)	33 (45.2 %) <sup>2</sup>
	Negativ (n = 112)	52 (46.4 %)	60 (53.6 %)
Perkussion	Positiv (n = 32)	22 (68.8 %)	10 (31.2 %) <sup>3</sup>
	Negativ (n = 153)	70 (45.8 %)	83 (54.2 %)
Mindestens eine Probe positiv (n = 108)		62 (57.4 %)	46 (42.6 %)
Keine Probe positiv (n = 76)		29 (38.2 %)	47 (61.8 %)

<sup>1</sup> Stabprobe, Differenz RPT zu Bronchopneumonie:  $P > 0.05$ ,  $\text{Chi}^2 = 1.58$

<sup>2</sup> Rückengriff, Differenz RPT zu Bronchopneumonie:  $P > 0.05$ ,  $\text{Chi}^2 = 1.24$

<sup>3</sup> Perkussion, Differenz RPT zu Bronchopneumonie:  $P < 0.05$ ,  $\text{Chi}^2 = 5.6$



## **7. DISKUSSION**

### **7.1. Anamnese**

#### **7.1.1. Alter**

76.6 % der Patienten waren zwischen 3 und 6 Jahre alt. Dies deckt sich gut mit den Beobachtungen von HJERPE (1961), der einen Prozentsatz von 74.2 % betroffener Kühe (69 von 93 Tieren) in dieser Altersgruppe feststellte. In einer anderen Studie (LEUENBERGER et al., 1978a) waren 67.1% der an RPT leidenden Kühe älter als 3.5 Jahre. Das mittlere Alter von 4.1 Jahren deckt sich mit den Werten von ROTH und KING (1991), die ein solches von  $4.3 \pm 2.8$  Jahren angaben.

#### **7.1.2. Prävalenz und Erkrankungszeitpunkt**

Die Prävalenz der RPT unter den Klinikpatienten lag in den Jahren von 2001 bis 2014 zwischen 5.1 und 9.1 % ( $\bar{x} = 7.1$  %). Es findet sich nur wenig aktuelle Literatur zu den Prävalenzen der RPT. In früheren Publikationen (POULSEN, 1976; NEUMANN, 1979) liegt der Prozentsatz bei Schlachtrindern bei 4 bis 12 %. MADDY (1954) stellte Inzidenzen bei Schlachtrindern von bis zu 80 % fest. Die Therapie der RPT mittels Magneten etablierte sich erst ab den 1960er-Jahren und führte damit zum starken Rückgang der Anzahl an Fremdkörpererkrankungen (ALBRIGHT et al., 1962). CRAMERS et al. (2005) fanden bei 10 % der Schlachtkühe fremdkörperbedingte Läsionen. Allerdings muss beachtet werden, dass die Prävalenzen unter Klinikpatienten nicht den Gegebenheiten in der Gesamtpopulation entsprechen. Unter den Klinikpatienten finden sich bei POULSEN (1976) 12.1 % Kühe mit Fremdkörpererkrankungen. STARKE und REHAGE (2000) berichteten im Patientengut der Tierärztlichen Hochschule Hannover über einen Anteil von 2 bis 3 %.

Am häufigsten traten die Krankheiten in den Monaten Januar bis April auf (46.1 %). Ein deutlicher Rückgang war in den Sommermonaten zu verzeichnen.

Ähnliche Beobachtungen wurden auch von anderen Autoren (HJERPE, 1961; LEUENBERGER et al., 1978a; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007) erhoben. Das Risiko einer Fremdkörpererkrankung scheint bei Weidegang in den Sommermonaten geringer zu sein als bei Stallfütterung im Winter. GRÖHN und BRUSS (1990) konnten kein jahreszeitlich gehäuftes Auftreten von RPT im Winter feststellen.

Bei 38.2 % der erkrankten Rinder trat die RPT bis zu zwei Monate post partum auf. Dies entspricht, bei Einteilung der Kühe in die verschiedenen Trächtigkeitsstadien und Perioden post partum, dem grössten Anteil der Tiere. Auch bei HJERPE (1961) befanden sich 31.3 % der Tiere mit RPT in den ersten zwei Monaten nach der Kalbung. Zwischen den verschiedenen Trächtigkeitsdritteln wurden keine wesentlichen Unterschiede festgestellt. Dies stimmt mit den Beobachtungen von LEUENBERGER et al. (1978a) überein. Anders als von DIRKSEN (2006) erwähnt, wurde im letzten Trächtigkeitsdrittel kein gehäuftes Auftreten von RPT beobachtet.

### **7.1.3. Fresslust, Milchleistung und Fieber**

Bei 95.4 % der Tiere wurde vor Klinikeintritt eine reduzierte Fresslust beobachtet. Bei 58.2 % der laktierenden Kühe war in der Krankengeschichte ein Rückgang der Milchleistung notiert. Laut mehreren Autoren (SMITH et al. 1992; WARD und DUCHARME, 1994; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007) sind eine plötzlich einsetzende Anorexie und ein starker Rückgang in der Milchleistung typisch für eine Fremdkörpererkrankung. Allerdings handelt es sich dabei um sehr unspezifische Krankheitsanzeichen. SAMAD et al. (1994) errechneten Zuverlässigkeitskriterien verschiedener klinischer Symptome zur Erkennung einer RPT. Dabei lag die Sensitivität von Anorexie bei 95 %; ihre Spezifität betrug allerdings nur 5 %.

Bei 176 Tieren war vom Besitzer oder Privattierarzt vor Klinikeintritt eine erhöhte Körpertemperatur festgestellt worden. Dabei muss bedacht werden, dass bei 234

Tieren dazu in der Krankengeschichte keine anamnestiche Erhebung festgehalten wurde. Dies kann bedeuten, dass die Besitzer dazu nicht befragt wurden, die Temperatur zu Hause nicht gemessen wurde oder dass kein Fieber vorlag und deshalb kein Eintrag in der Krankengeschichte erfolgte. Da die Rektaltemperatur bei Kühen mit RPT sehr variabel und schwankend sein kann (WARD und DUCHARME, 1994; DIRKSEN, 2006) bzw. häufig nach kurzer Krankheitsdauer wieder Normalwerte erreicht (HJERPE, 1961), ist es gut möglich, dass bei einigen Tieren Fieberphasen unerkannt blieben.

## **7.2. Klinische Untersuchung**

### **7.2.1. Rektale Temperatur, Herz-/Kreislauf- und Atemapparat**

Die mittlere Körpertemperatur bei Klinikeintritt lag bei  $39.0 \pm 0.7$  °C. LEUENBERGER et al. (1978a) fanden bei ihren Untersuchungen eine mittlere Körpertemperatur von 39.5 °C, also deutlich höhere Werte. HJERPE (1961) ermittelte bei weniger als 24 Stunden kranken Tieren eine Körpertemperatur von durchschnittlich 39.3 °C. Der Anteil an Tieren, die eine Temperatur von über 38.9 °C zeigten, war bei den weniger als 24 Stunden erkrankten Tieren höher (70 %) als bei den seit 3 bis 4 Tagen erkrankten (58 %). Diese Beobachtung konnte in der vorliegenden Untersuchung nicht bestätigt werden. Bis zu 48 Stunden kranke Tiere zeigten in 47.6 % und länger erkrankte in 50.6 % der Fälle Temperaturen von über 38.9 °C, wobei sich diese Angaben und die Durchschnittstemperaturen der beiden Gruppen nicht signifikant unterschieden.

Da die klinischen Befunde bei einer RPT häufig weniger stark ausgeprägt sind und weniger akut auftreten als bei anderen Krankheiten des Rindes, muss die beobachtete Dauer der Erkrankung allerdings kritisch betrachtet werden. Möglicherweise waren einige Tiere bei Klinikeintritt schon länger als vom Besitzer bemerkt krank. Der Grossteil der Patienten (412 Tiere) war bereits vom

Privattierarzt vorbehandelt worden und nur sehr wenige Kühe (24 Tiere) wurden am mutmasslich ersten Krankheitstag überwiesen.

Die mittlere Herzfrequenz von 76 Schlägen pro Minute lag im oberen Bereich der physiologischen Grenze und deckte sich exakt mit den Beobachtungen von HJERPE (1961; 76 Schläge/Min.). Auch in Lehrbüchern (SMITH et al. 1992; RADOSTITS et al., 2007) wird die Herzfrequenz bei RPT als im oberen physiologischen Bereich liegend angegeben. In einer anderen Studie (LEUENBERGER et al., 1978a) lag die Frequenz mit 82.4 Schlägen deutlich höher.

Auch die Atemfrequenz lag mit durchschnittlich 28 Atemzügen pro Minute im oberen Referenzbereich. Der Atemtyp war in der Mehrzahl der Fälle kosto-abdominal. Die in den oben genannten Lehrbüchern geäusserte Meinung, dass Kühe mit RPT eine vorwiegend flache Atmung zeigen, konnte nicht bestätigt werden.

### **7.2.2. Verdauungssystem**

Regelmässig ist bei einer RPT die Pansenmotorik verringert, der Panseninhalt ist derber als gewöhnlich und es besteht eine leichtgradige Tympanie (SMITH et al., 1992; SAMAD et al., 1994; RADOSTITS et al., 2007). In der vorliegenden Studie war die Pansenmotorik in 72.4 % der Fälle reduziert bis aufgehoben. Bei 51 Patienten (10.2 %) war die linke Hungergrube als Folge einer Tympanie leicht vorgewölbt. Bei 36 Tieren war der Pansen bei der Palpation der linken Hungergrube derber als gewöhnlich und bei 39 weiteren Kühen konnte dieser Befund bei der rektalen Untersuchung erhoben werden. Somit hatte sich der Panseninhalt von insgesamt 75 Tieren (14.8 %) verfestigt. BRAUN et al. (1993b) fanden bei allen von ihnen untersuchten Tieren eine reduzierte bis aufgehobene Pansenmotorik vor. Bei Adspektion der linken Hungergrube zeigten in derselben Studie 6 Kühe (23.1 %) eine Tympanie.

Bei einer Fremdkörpererkrankung ist der Kot oft schlecht verdaut und enthält deshalb längere Pflanzenfasern (GARRY, 1990; HERZOG et al., 2004;

DIRKSEN, 2006). In insgesamt 59.7 % der Fälle dieser Studie wurde der Zerkleinerungsgrad des Kotes als mässig oder schlecht angegeben. Allerdings handelt es sich dabei um subjektive Einschätzungen, da die genaue Partikelgrösse anders als in der Studie von HERZOG et al. (2004) nicht ermittelt wurde.

### **7.2.3. Anzeichen für abdominalen Schmerz und Schmerzproben**

Nur bei insgesamt 35.6 % der Patienten war ein Hinweis auf Schmerz im Stehen dokumentiert worden. 92 Tiere (18.3 %) standen mit aufgekrümmtem Rücken. Dieser Prozentsatz ist deutlich tiefer als der von HJERPE (1961) und BRAUN et al. (1993b) beobachtete. Eine mögliche Erklärung kann sein, dass der Untersuchungszeitraum in der vorliegenden Studie grösser war und mehrere Personen an der Untersuchung der Tiere beteiligt waren.

Es gilt als allgemein gültig, dass ein wichtiger Befund beim Vorliegen einer RPT Schmerz im Abdomen ist (HENNINGER und MULLOWNEY, 1984; GARRY, 1990; WARD und DURCHARME, 1994; DIRKSEN et al., 2006; RADOSTITS et al., 2007; DIRKSEN et al., 2012). Es liegen nur wenige Studien vor, in denen die einzelnen Fremdkörperproben Beachtung finden. HJERPE (1961) stellte ein Stöhnen beim Rückengriff in 41 % und bei der tiefen Palpation mit der Faust kaudal des Sternums in 45 % der Fälle fest. Dieser Test kann in etwa mit der Stabprobe gleichgesetzt werden. Wenn in der vorliegenden Studie nur die deutlich positiven Proben gewertet werden, sind die Werte in etwa vergleichbar. In beiden Studien zeigte die tiefe Palpation bzw. Stabprobe einen leicht höheren Anteil an reagierenden Tieren als der Rückengriff. Bei BRAUN et al. (1993b) waren die Fremdkörperproben in 16 von 26 Fällen positiv (61 %). Es wurde dabei nicht zwischen den einzelnen Probenarten differenziert. Wenn, wie in der vorliegenden Dissertation, vorausgesetzt wird, dass mindestens eine der 3 Proben positiv sein soll, und wenn nur die eindeutig positiven Proben in die Berechnung miteinbezogen werden, beträgt der Anteil positiver Schmerzproben 57.6 %.

### 7.3. Laborbefunde

41.7 % der erkrankten Rinder wiesen erhöhte Gesamtleukozytenwerte auf ( $> 10'000/\mu\text{l}$ ). Der Medianwert lag bei  $9'400/\mu\text{l}$ . Damit kann die Erfahrung anderer Autoren (BROWN et al., 1959; HJERPE, 1961; SMITH et al., 1992), dass nicht jeder Fall von RPT mit einer erhöhten Leukozytenzahl einhergeht, bestätigt werden. Allerdings kam es regelmässig zum Anstieg der neutrophilen Granulozyten (90 % der Fälle), während sich die Lymphozytenwerte im Grossteil der Fälle innerhalb des Referenzbereichs bewegten. Somit konnte die von den oben genannten Autoren festgestellte Umkehrung des Neutrophilen-Lymphozyten-Verhältnisses ebenfalls bestätigt werden.

Der Glutaltest gerann bei insgesamt 371 Tieren (74.5 %) in weniger als 6 Minuten, davon bei 243 Tieren (48.8 %) innerhalb von 1 bis 3 Minuten. Laut DOLL et al. (1985) liegt der positive prädiktive Wert für das Vorliegen einer Entzündung bei einem Glutaltest mit einer Reaktionszeit von unter 6 Minuten bei 87.9 %. In der genannten Studie gerann der Glutaltest bei 62.9 % der Patienten mit „schwerwiegenden inneren entzündlichen Erkrankungen“ innerhalb von 3 Minuten. Allerdings wurden dabei nicht nur Kühe mit RPT berücksichtigt. In derselben Arbeit wurde der positive prädiktive Wert eines innerhalb einer Minute geronnenen Glutaltests in Bezug auf einen ungünstigen Krankheitsverlauf berechnet. Es wurde festgestellt, dass nur die extrem kurze Reaktionszeit von einer Minute mit einer ungünstigen Prognose assoziiert ist. In der vorliegenden Studie wurden bezüglich des Glutaltests keine Zuverlässigkeitskriterien berechnet, aber es konnten auch Tiere mit sehr kurzen Reaktionszeiten als geheilt entlassen werden (Reaktionszeit unter einer Minute 51.9 %, Reaktionszeit bis 3 Minuten 71.8 % der betroffenen Patienten).

Bei der blutchemischen Untersuchung wurden nur wenige Auffälligkeiten festgestellt. Zwar war das Gesamtbilirubin bei 28.2 % der Tiere erhöht, allerdings kann dies durch die in 95.4 % der Fälle vorliegende Anorexie erklärt werden.

Bei 4 von 7 Patienten mit Pericarditis traumatica waren die Leberwerte aufgrund der Rechtsherzinsuffizienz bedingten Leberstauung erhöht. Dies stimmt mit den Beobachtungen von BRAUN et al. (2007a) und BUCZINSKI et al. (2010) überein.

#### **7.4. Sonografische Untersuchung**

Die Haube konnte in 95.7 % der Fälle dargestellt werden. In einer früheren Studie (BRAUN et al., 1993b) konnte sie bei 23 von 26 Tieren (88.5 %) mit RPT gesehen werden. 50.6 % der Kühe zeigten mit 3 bis 4 pro Minute eine physiologische Anzahl an Haubenkontraktionen. In der zitierten Studie war dies bei 10 von 20 Kühen (50 %) der Fall und bei 4 davon (20 %) war die Haube sogar atonisch. In der vorliegenden Studie lag bei 67 Tieren (14.2 %) eine Haubenatonie vor. Das Ausmass der Kontraktionen war nur bei 120 Tieren (26.5 %) physiologisch und in den restlichen 311 Fällen (68.8 %) eingeschränkt bis nicht mehr vorhanden. Bei BRAUN et al. (1993b) lag in 15 von 25 Fällen (60 %) eine Verringerung der Amplitude bis hin zur Atonie vor. KUROSAWA et al. (1991) und KASKE et al. (1994) wiesen ebenfalls eine verringerte Dorsalbewegung des Haubenbodens bei erhaltenem biphasischem Kontraktionsmuster nach. Das physiologische (bi- oder triphasische) Kontraktionsmuster blieb in der vorliegenden Studie bei 79.1 % aller Patienten erhalten. Es kann also festgehalten werden, dass sich die Anzahl der Haubenkontraktionen in 50 % der Fälle von RPT im physiologischen Rahmen bewegte. In 60 bis 68.8 % der Fälle war das Ausmass der Kontraktionen jedoch beeinträchtigt, wobei das biphasische Kontraktionsmuster in fast 80 % erhalten blieb.

Bei 63 Tieren (15.4 %) wurden die Veränderungen als homogen und echogen bezeichnet. Dies liegt zwischen den von BRAUN et al. (1993b) und KASKE et al. (1994) gefundenen Werten von 7.7 und 21.3 %. Im Grossteil der Fälle (75.7 %) wurden in der vorliegenden Studie die Veränderungen als „echogen mit anechogenen Einschlüssen“ oder als „echogen und von Flüssigkeit umgeben“

beschrieben. Da es sich um eine retrospektive Studie handelt und die Angaben teils ungenau waren, konnte nicht wie bei HERZOG et al. (2004) zwischen kavernösen und lamellaren Strukturen unterschieden werden. Werden aber alle entsprechenden Arten von Veränderungen in der genannten Studie als „echogen mit Flüssigkeit“ gewertet, entspricht der summierte Prozentsatz (71.7 %) in etwa dem hier gefundenen von 75.7 %. Ähnlich verhält es sich mit der Studie von BRAUN et al. (1993b), bei welcher der summierte Prozentsatz bei 69.2 % lag.

Haubenabszesse fanden sich bei BRAUN et al. (1993b) bei 5 von 26 Tieren (19.2 %). In der vorliegenden Studie wurden bei 89 Tieren (22 %) an die Haube anliegende Abszesse gefunden (zusätzlich zu den genannten Veränderungen oder einzeln auftretend).

Der ursächliche Fremdkörper konnte nur bei zwei Tieren dargestellt werden. Dies entspricht der Aussage von BRAUN (1997), wonach Haubenfremdkörper nur in sehr seltenen Fällen per Ultraschall dargestellt werden können. Es handelt sich dabei um Fälle, in denen der Fremdkörper von Flüssigkeit umgeben ist. Dies war bei einer Kuh der Fall, in der die freie Flüssigkeit um die Haube den ausgetretenen Fremdkörper sichtbar machte. Im zweiten Fall erzeugte die metallene Spitze des Fremdkörpers eine deutliche Schallauslöschung.

Die Milz war bei 80 Tieren mit in die Veränderungen einbezogen. Dies stimmt mit den Beobachtungen von BRAUN (1997) überein. Laut STÖBER (2006) kommt es in 2 bis 14 % der Fälle von RPT zur Ausbildung einer eitrigen oder eitrigabszedierenden Splenitis. Ein Milzabszess war allerdings nur bei einem der 494 sonografisch untersuchten Tiere festgestellt worden. Auch in diesem Fall waren die Angaben zu ungenau, um retrospektiv eine fibrinöse Verklebung von Milz und Haube von einer Splenitis zu unterscheiden.



## **7.5. Radiologische Untersuchung**

### **7.5.1. Eintrittsuntersuchung**

Es existiert keine eindeutige Definition darüber, welche Kriterien erfüllt sein müssen, damit die Haube als „vom Sternum abgehoben“ bezeichnet werden kann. Laut BRAUN et al. (1993a) liegt die Haube von gesunden Kühen dem Zwerchfell und der ventralen Bauchwand direkt an. Dabei muss berücksichtigt werden, dass im kranialen ventralen Abdomen weitere Organe wie Leber oder Milz Platz beanspruchen und so auch bei gesunden Tieren zu einer leichten Dorsalverlagerung des Netzmagens führen können (persönliche Kommunikation, S. Ohlerth). PARTINGTON und BILLER (1991) sowie FARROW (1999) postulierten, dass der ventralste Anteil der relaxierten Haube von gesunden Kühen kaudovertral des Xyphoids zu liegen kommt. Um die Lage der Haube zu objektivieren, wurden in der vorliegenden Studie die messbare Entfernung zwischen Haubensediment und Xyphoid sowie die Lage des kaudovertralen Anteils der Haube dokumentiert. Bei 291 Tieren lag die kaudovertrale Haubenbegrenzung kaudal oder kaudovertral des Xyphoids. Definiert man eine Entfernung von bis zu 2 cm zwischen Haubensediment und Xyphoid als physiologisch, so bleiben von diesen 291 Tieren 242, bei denen die Lage der Haube als physiologisch angesehen werden kann (49.9 %). Bei 134 Tieren (27.6 %) lag die Haube intrathorakal und war mehr als 2 cm von der Bauchwand entfernt; sie konnte also laut obiger Definition als abgehoben bezeichnet werden. BRAUN et al. (1993a) fanden bei 63 % der an RPT erkrankten Kühe eine Dorsal- oder Kaudalverlagerung der Haube. In der vorliegenden Studie wurde nicht untersucht, ob die Haube nach kaudal verlagert war. Dies kann die unterschiedlichen Werte erklären. FUBINI et al. (1990) fanden demgegenüber nur bei 12 % der Kühe mit RPT eine abnorme Position der Haube. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die radiologisch bestimmte Lage der Haube ein stark definitionsabhängiger und subjektiver Parameter ist, dem für die

radiologische Diagnose einer RPT keine Bedeutung zukommt, sofern sich die Dorsalverlagerung im unteren cm-Bereich (unter 3 bis 4 cm) bewegt.

Abnorme Befunde im vorderen Abdomen zeigten sich in der Studie von BRAUN et al. (1993a) bei 57 % von 46 Tieren. In der vorliegenden Studie fanden sich radiologisch auffällige Befunde nur bei 36.5 % der Tiere. Anders als in der zitierten Studie, in der sich vor allem weichteildichte Massen darstellen liessen, handelte es sich bei den häufigsten Veränderungen in dieser Untersuchung um Gaseinschlüsse. Ähnliche Ergebnisse finden sich bei FUBINI et al. (1990), welche bei 39 % der Tiere Gaseinschlüsse beschrieben und bei 22 % Gas-Flüssigkeitsspiegel. Oft ist nicht deutlich erkennbar, ob es sich bei Gaseinschlüssen oder Gas-Flüssigkeitsspiegeln um pathologische Befunde handelt oder ob sich das Gas in einem der anderen (Vor-)Mägen befindet. Hier ist vor allem die persönliche Einschätzung und Erfahrung des Betrachters von Bedeutung und kann wiederum die unterschiedlichen Ergebnisse erklären.

#### **7.5.2. Kontrolluntersuchungen**

Die Magnetapplikation war in 146 von 177 Fällen (82.5 %) bereits nach 24 Stunden erfolgreich. Etwa der gleiche Prozentsatz (85 %) ist bei BRAUN et al. (2003) zu finden. Allerdings waren die Kühe in der genannten Studie vor der Magnetgabe subkutan mit Atropinsulfat behandelt worden und sie wurden vorne tiefer gestellt. Damit sollte der Erfolg der Magnetapplikation erhöht werden. Es konnte allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen den medikamentös behandelten und vorne tiefer gestellten Tieren und der Kontrollgruppe gefunden werden (GANSOHR, 2001; BRAUN et al., 2003). Daher sind die Ergebnisse durchaus vergleichbar. Laut SMITH et al. (1992) kann es, abhängig von der Vormagenmotorik, bis zu vier Tage dauern, bis ein Magnet vom Pansenvorhof in die Haube gelangt. Da die Vormagenmotorik bei einer Fremdkörpererkrankung häufig reduziert ist, liegt der Schluss nahe, dass Magnete nach ihrer Eingabe die Haube erst mit Verzögerung erreichen. Auch LEUENBERGER et al. (1978b)

stellten fest, dass Magnete bei gesunden Kühen schneller als bei solchen mit RTP in die Haube gelangen.

In der vorliegenden Studie war der relative Erfolg der Magnetapplikation am höchsten bei Tieren, bei welchen der Fremdkörper mit einem Winkel von über 30 Grad auf dem Haubenboden stand. In dieser Gruppe war die Magnetapplikation in 75 % erfolgreich. An zweiter Stelle folgte die Gruppe der Tiere mit flach auf dem Haubenboden liegenden Fremdkörpern mit einer Erfolgsrate von 57.1 %. Deutlich geringer war der Erfolg bei perforierenden Fremdkörpern (31.8 %) und solchen ohne Kontakt zum Haubenboden (44.4 %). Auffällig war in den beiden letztgenannten Gruppen, dass der Anteil der Tiere, bei denen der Magnet auf dem Röntgenbild keinen Kontakt zum Fremdkörper aufwies, bei über 33.3 % lag. Diese Befunde decken sich nur zum Teil mit den früheren Ergebnissen (BRAUN et al., 2003). Die Erfolgsraten in den Gruppen der Kühe mit auf dem Haubenboden stehenden und mit perforierenden Fremdkörpern waren in etwa gleich. Allerdings war in der früheren Arbeit der Erfolg der Magnetapplikation bei Tieren mit flach auf dem Haubenboden liegenden Fremdkörpern ungleich höher. Nach FREDERIK und WINTZER (1959) muss auch bei flach auf dem Haubenboden liegenden Fremdkörpern mit einer 50-prozentigen Wahrscheinlichkeit damit gerechnet werden, dass diese stecken können. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass die Magnete die Fremdkörper nur in 57.1 % der Fälle binden konnten.

## **7.6. Therapie**

Die konservative Therapie war in 82.3 % der Fälle erfolgreich und die chirurgische Behandlung führte bei 90.3 % der Patienten zum Erfolg. Dies deckt sich mit den von mehreren Autoren beschriebenen Erfolgsraten (FRASER, 1961; LEUENBERGER et al., 1978a; DIRKSEN, 2006; RADOSTITS et al., 2007). Konservativ behandelte Tiere zeigten einen signifikant kürzeren Klinikaufenthalt

als chirurgisch behandelte. Dabei muss beachtet werden, dass es sich bei den chirurgisch therapierten Tieren oftmals um kompliziertere Fälle handelte.

### **7.7. Art der gefundenen Fremdkörper**

Bei 141 von 299 gefundenen Fremdkörpern (47.2 %) handelte es sich um Drähte und bei 121 Objekten (40.5 %) um Nägel. Damit bestätigt sich die These von MADDY (1954), JAGOS (1969) und GOKCE et al. (2007), dass es sich in den meisten Fällen von Haubenfremdkörpern um Drahtstücke und Nägel handelt. Allerdings war in den genannten Studien der relative Anteil an Drahtstücken jeweils grösser. Der dokumentierte Anteil an nicht-magnetischen Fremdkörpern lag bei nur 5.9 %. JAGOS (1969) berichtete über einen ähnlichen Anteil an nicht-magnetischen Fremdkörpern.

### **7.8. Schmerzproben bei Kühen mit Fremdkörper-ähnlichen Symptomen**

Labmagenulzera oder Bronchopneumonien können, ebenso wie die RPT, mit Schmerz im vorderen Abdomen bzw. Thorax einhergehen. Meist ist die Abgrenzung einer RPT gegenüber einer Bronchopneumonie aufgrund der klinischen Symptome möglich. Labmagenulzera können hingegen klinisch nur schwer von einer RPT unterschieden werden. Zu diesem Zweck wurden die Ergebnisse der Schmerzproben von an einer Bronchopneumonie oder einem Labmagengeschwür erkrankten Tieren mit denjenigen von Kühen mit einer RPT verglichen (Daten zum Labmagengeschwür aus der Dissertation C. REIF, 2016). An einer Fremdkörpererkrankung leidende Tiere zeigten signifikant häufiger eine Reaktion auf die drei Schmerzproben als solche mit einem Labmagengeschwür. Dabei wurde in der vorliegenden Studie, anders als bei REIF (2016), nicht zwischen den einzelnen Arten der Ulzera unterschieden. Dies kann die leicht abweichenden Ergebnisse erklären. REIF (2016) fand bei an Labmagenulkus 3 leidenden Tieren für den Rückengriff keinen signifikanten Unterschied zur Gruppe der Kühe mit RPT. In der vorliegenden Studie fanden sich in der Gruppe der Kühe

mit Labmagengeschwüren 61 Tiere mit einem Ulkus des Typs 1 und nur 46 mit einem Ulkus des Typs 3. Es kann also, aufgrund des grösseren Anteils an Kühen mit einem Ulkus 1, zu einer Verzerrung der Ergebnisse hin zu einer insgesamt grösseren Signifikanz gekommen sein.

Im Vergleich mit den an einer Bronchopneumonie leidenden Kühen waren die Schmerzproben der RPT-Gruppe nur bei Positivwertung der fraglichen Schmerzproben signifikant häufiger positiv. Bei Negativwertung dieser Proben konnte ein signifikanter Unterschied nur für die Perkussion festgestellt werden. Eine mögliche Begründung dafür ist, dass beim Rückengriff und bei der Stabprobe der Schmerzreiz weniger punktuell ausgeführt wird als bei der Haubenperkussion. Deshalb können Kühe mit Bronchopneumonie, bedingt durch die von Stabprobe und Rückengriff ausgelöste Auf- oder Abwärtsbewegung des gesamten vorderen Abdomens und Thorax, ebenfalls eine Schmerzreaktion zeigen.

## **7.9. Schlussfolgerungen**

Die RPT des Rindes zeigte mit Erfolgsraten von 82.3 bis 90.3 % gute Heilungschancen. Wie bereits in früheren Studien belegt, handelte es sich bei den meisten Haubenfremdkörpern um Drähte und Nägel. Die klinische Untersuchung erlaubte eine Verdachtsdiagnose; allerdings fielen die Schmerzproben nicht regelmässig und zuverlässig positiv aus. Die Blutuntersuchung ergab regelmässig eine Neutrophilie und in 74.5 % der Fälle einen verkürzten Glutaltest. Für eine zuverlässige Diagnose ist die gleichzeitige Ultraschall- und Röntgenuntersuchung von grosser Bedeutung.

## 8. LITERATURVERZEICHNIS

ALBRIGHT, J. L., J. L. BRIGGS and R. V. JESSUP (1962): Long-term effects of magnets and management in the control of traumatic gastritis (hardware disease) in large commercial dairy herds. J. Dairy Sci. 45, 547-549.

BRAUN, U., M. FLÜCKIGER and F. NÄGELI (1993a): Radiography as an aid in the diagnosis of traumatic reticuloperitonitis in cattle. Vet. Rec. 132, 103-109.

BRAUN, U., M. GÖTZ and O. MARMIER (1993b): Ultrasonographic findings in cows with traumatic reticuloperitonitis. Vet. Rec. 133, 416-422.

BRAUN, U. and M. GÖTZ (1994): Ultrasonography of the reticulum in cows. Am. J. Vet. Res. 55, 325-332.

BRAUN, U., M. FLÜCKIGER and M. GÖTZ (1994): Comparison of ultrasonographic and radiographic findings in cows with traumatic reticuloperitonitis. Vet. Rec. 135, 470-478.

BRAUN, U. (1997): Atlas und Lehrbuch der Ultraschalldiagnostik beim Rind. Parey Buchverlag, Berlin.

BRAUN, U., C. ISELIN, C. LISCHER and E. FLURI (1998): Ultrasonographic findings in five cows before and after treatment of reticular abscesses. Vet. Rec. 142, 184-189.

BRAUN, U., B. GANSOHR and M. FLÜCKIGER (2003): Radiographic findings before and after oral administration of a magnet in cows with traumatic reticuloperitonitis. Am. J. Vet. Res. 64, 115-120.

BRAUN, U., B. LEJEUNE, G. SCHWEIZER, M. PUORGER and F. EHRENSPERGER (2007a): Clinical findings in 28 cattle with traumatic pericarditis. *Vet. Rec.* 161, 558-563.

BRAUN, U., B. LEJEUNE, G. SCHWEIZER, B. FELLER und M. FLÜCKIGER (2007b): Radiologische Befunde bei 28 Rindern mit Pericarditis traumatica. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 149, 563-565.

BRAUN, U., B. LEJEUNE, S. RAUCH, U. GORBER und G. SCHWEIZER (2008): Sonographische Befunde bei 22 Rindern mit Pericarditis traumatica. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 150, 281-286.

BRAUN, U. and S. RAUCH (2008): Ultrasonographic evaluation of reticular motility during rest, eating, rumination and stress in 30 healthy cows. *Vet. Rec.* 163, 571-574.

BRAUN, U. (2009): Traumatic pericarditis in cattle: Clinical, radiographic and ultrasonographic findings. *Vet. J.* 182, 176-186.

BRAUN, U., A. MILICEVIC, E. FORSTER, M. IRMER, S. REICHLE, M. PREVITALI, A. GAUTSCHI, K. STEININGER, R. THOMA, S. ZELLER, A. LAZZARINI, C. MANZONI and S. OHLERTH (2009): An unusual cause of traumatic reticulitis/reticuloperitonitis in a herd of Swiss dairy cows nearby an airport. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 151, 127-131.

BROWN, J. M., B. W. KINGREY and B. D. ROSENQUIST (1959): The hematology of chronic bovine reticuloperitonitis. *Am. J. Vet. Res.* 20, 255-264.

BUCZINSKI, S. et A. M. BÉLANGER (2004): Conduite à tenir face à une péricardite chez un bovin. Point Vét. 251, 36-39

BUCZINSKI, S., D. FRANCOZ, G. FECTEAU and R. DIFRUSCIA (2010): Heart disease in cattle with clinical signs of heart failure: 59 cases. Can. Vet. J. 51, 1123-1129.

CONSTABLE, P. D., G. F. HOFFSIS and D. M. RINGS (1990): The reticulorumen: Normal and abnormal motor function. Part I. Primary contraction cycle. Comp. Contin. Educ. Pract. Vet. 12, 1008-1014.

CRAMERS, T., K. B. MIKKELSEN, P. ANDERSEN, C. ENEVOLDSEN and H. E. JENSEN (2005): New types of foreign bodies and the effect of magnets in traumatic reticulitis in cows. Vet. Rec. 157, 287-289.

DIRKSEN, G. (2006): Krankheiten von Haube und Pansen beim ruminanten Rind. In: Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. 5. Aufl., Hrsg. G. Dirksen, H.-D. Gründer, M. Stöber. Parey Buchverlag, Berlin, 396-454.

DIRKSEN, G., H.-D. GRÜNDER und M. STÖBER (Hrsg.) (2012): Die klinische Untersuchung des Rindes. Begründet von Gustav Rosenberger. 4. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart.

DOLL, K., D. SCHILLINGER und W. KLEE (1985): Der Glutaraldehyd-Test beim Rind – seine Brauchbarkeit für Prognose und Diagnose innerer Entzündungen. Zbl. Vet. Med. A. 32, 581-593.



DUBENSKY, R. A. and M. E. WHITE (1983): The sensitivity, specificity and predictive value of total plasma protein in the diagnosis of traumatic reticuloperitonitis. *Can. J. Comp. Med.* 47, 241-244.

DUCHARME, N. G. (1983): Surgical considerations in the treatment of traumatic reticuloperitonitis. *Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.* 5, S213-S224.

DUCHARME, N. G., S. G. DILL and V. T. RENDANO (1983): Reticulography of the cow in dorsal recumbency: An aid in the diagnosis and treatment of traumatic reticuloperitonitis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 182, 585-588.

DUCHARME, N. G. (1990): Surgery of the bovine forestomach compartments. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 6, 371-397.

DUCHARME, N. G., S. L. FUBINI and W. C. REBHUN (1992): Thoracotomy in adult dairy cattle: 14 cases (1979-1991). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 200, 86-90.

FARROW, C. S. (1999): Reticular foreign bodies: Causative or coincidence? *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 15, 397-408.

FECTEAU, G. (2005): Management of peritonitis in cattle. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 21, 155-171.

FRASER, C. M. (1961): Conservative treatment of traumatic reticulitis. *Can. Vet. J.* 2, 65-68.

FREDERIK, G. und H.-J. WINTZER (1959): Die röntgenologische Darstellung metallischer Gegenstände in der Haube des Rindes und ihre Bedeutung für die Fremdkörperdiagnostik. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 66, 406-411.

FUBINI, S. L., A. E. YEAGER, H. O. MOHAMMED and D. F. SMITH (1990): Accuracy of radiography of the reticulum for predicting surgical findings in adult dairy cattle with traumatic reticuloperitonitis: 123 cases (1981-1987). J. Am. Vet. Med. Assoc. 197, 1060-1064.

GANSOHR, B. (2001): Untersuchungen zur Eingabe von Fremdkörper-Nacktmagneten beim Rind. Dissertation, Universität Zürich.

GARRY, F. (1990): Evaluating motility disorders of the bovine forestomach. Vet. Med.-US. 85, 634-642.

GHANEM, M. M. (2010): A comparative study on traumatic reticuloperitonitis and traumatic pericarditis in Egyptian cattle. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 34, 143-153.

GOKCE, H. I., G. GOKCE and M. CIHAN (2007): Alterations in coagulation profiles and biochemical and hematological parameters in cattle with traumatic reticuloperitonitis. Vet. Res. Com. 31, 529-537.

GÖTZ, M. (1992): Sonographische Untersuchungen an der Haube des Rindes. Dissertation, Universität Zürich.

GRISNEAUX, M. S. et G. FECTEAU (2001): Péricardiostomie chez une holstein de deux ans et demi. Point Vét. 32, 68-72.

GRÖHN, Y. T. and M. L. BRUSS (1990): Effect of diseases, production, and season on traumatic reticuloperitonitis and ruminal acidosis in cattle. J. Dairy Sci. 73, 2355-2363

GRÜNDER, H.-D. (2006): Krankheiten des Herzbeutels und des Herzens. In: Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. 5. Aufl., Hrsg. G. Dirksen, H.-D. Gründer und M. Stöber. Parey Buchverlag, Berlin, 159-181.

HARWOOD, D. (2004): Alimentary tract perforation in cattle caused by tyre wire. Vet. Rec. 154, 574-575.

HENNIGER, R. W. and P. C. MULLOWNEY (1984): Anterior abdominal pain in cattle. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 6, 453-463.

HERZOG, K., M. KASKE, C. BISCHOFF, W. KEHLER, M. HOELTERS-HINKEN, A. STARKE, M. STÖBER and J. REHAGE (2004): Post surgical development of inflammatory adhesions and reticular function in cows suffering from traumatic reticuloperitonitis. Dtsch. tierärztl. Wschr. 111, 57-62.

HJERPE, C. A. (1961): Studies on acute bovine traumatic reticuloperitonitis I-III. J. Am. Vet. Med. Assoc. 139, 227-235.

JAFARZADEH, S. R., I. NOWROUZIAN, Z. KHAKI, S. M. GHAMSARI and F. ADIBHASHEMI (2004): The sensitivities and specificities of total plasma protein and plasma fibrinogen for the diagnosis of traumatic reticuloperitonitis in cattle. Prev. Vet. Med. 65, 1-7.

JAGOS, P. (1969): The characteristics of foreign bodies in traumatic inflammations of cattle. Acta Vet. (Brno) 38, 545-552.

KASKE, M., A. MIDASCH and J. REHAGE (1994): Sonographic investigation of reticular contractions in healthy sheep, cows and goats and in cows with traumatic reticulo-peritonitis. J. Vet. Med. A. 41, 748-756.

KAY, R. N. B. (1983): Rumen function and physiology. Vet. Rec. 113, 6-9.

KUROSAWA, T., K. YAGISAWA, K. YAMAGUCHI, K. TAKAHASHI, T. KOTANI, Y. ANDO and M. SONODA (1991): Ultrasonographic observations of experimental traumatic reticuloperitonitis in cattle. J. Vet. Med. Sci 53, 143-145.

LEUENBERGER, W., J. MARTIG und E. SCHNEIDER (1978a): Untersuchungen zur Diagnose und Therapie der Reticulitis traumatica des Rindes. 1. Teil. Schweiz Arch. Tierheilk. 120, 213-229.

LEUENBERGER, W., J. MARTIG und E. SCHNEIDER (1978b): Untersuchungen zur Diagnose und Therapie der Reticulitis traumatica des Rindes. 2. Teil. Schweiz. Arch. Tierheilk. 120, 281-290.

LIBERG, P. (1981): Glutaraldehyde and formol-gel tests in bovine traumatic peritonitis. Acta Vet. Scand. 22, 78-84.

MADDY, K. T. (1954): Incidence of perforation of the bovine reticulum. J. Am. Vet. Med. Assoc. 124, 113-115.

MOHAMED, T. (2010): Clinicopathological and ultrasonographic findings in 40 water buffaloes (*Bubalus bubalis*) with traumatic pericarditis. Vet. Rec. 167, 819-824.

MONIES, B. (2004): Alimentary tract perforation in cattle caused by tyre wire. Vet. Rec. 154, 735.

NÄGELI, F. (1991): Die Röntgendiagnostik bei der Reticuloperitonitis des Rindes: Technik, Befunde, Interpretation und diagnostische Bedeutung. Dissertation, Universität Zürich.

NEUMANN, N. (1979): Untersuchungen über das Vorkommen von Netzmagen-Fremdkörpern bei Schlachtrindern in Bayern. Dissertation, Universität München.

NUSS, K., E. FORSTER, C. REICHERT, E. MUGGLI and U. BRAUN (2009): Splenectomy for treatment of suppurative splenitis caused by a reticular foreign body in a heifer. *Vet. Surg.* 38, 477-480.

NUSS, K. und T. SCHMID (2010): Chirurgische Eingriffe am Vormagen des Rindes. *Tierärztl. Prax.* 38 (G), 177-187.

PARTINGTON, B. P. and D. S. BILLER (1991): Radiography of the bovine cranioventral abdomen. *Vet. Radiology* 32, 155-168.

POULSEN, J. S. (1976): Prevention of traumatic indigestion in cattle. *Vet. Rec.* 98, 149-151.

RADOSTITS, O. M., C. C. GAY, K. W. HINCHCLIFF and P. D. CONSTABLE (2007): Diseases of the alimentary tract. In: *Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*. 10 edn., Saunders, London, 293-382.

RAUCH, S. (2008): Haubenmotorik bei gesunden Kühen und bei Kühen mit Hoflund-Syndrom. Dissertation, Universität Zürich.

REIF, C. (2016): Klinische Befunde, Therapie und Krankheitsverlauf bei Kühen mit Labmagenulzera – eine Analyse von 400 Krankengeschichten. Dissertation, Universität Zürich

ROTH, L. and J. M. KING (1991): Traumatic reticulitis in cattle: A review of 60 fatal cases. J. Vet. Diagn. Invest. 3, 52-54.

SAMAD, A., K. B. AWAZ and L. B. SARKATE (1994): Diagnosis of bovine traumatic reticulo-peritonitis I: Strength of clinical signs in predicting correct diagnosis. J. Appl. Anim. Res. 6, 13-18.

SELLERS, A. F. and C. E. STEVENS, (1966): Motor functions of the ruminant forestomach. Physiol. Rev. 46, 634-661.

SMITH, D. F., J. L. BECHT and R. H. WHITLOCK (1992): Traumatic reticuloperitonitis. In: Veterinary Gastroenterology. Ed. N. V. Anderson, Lea and Febiger, Philadelphia/London, 715-719.

STARKE, A. und J. REHAGE (2000): Diagnose und Therapie bei abszedierender Reticuloperitonitis traumatica. Tierärztl. Prax. 28 (G), 93-95.

STÖBER, M. (2006): Krankheiten der Milz. In: Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. 5. Aufl., Hrsg. G. Dirksen, H.-D. Gründer, M. Stöber. Parey Buchverlag, Berlin, 152-157.

WARD, J. L. and N. G. DUCHARME (1994): Traumatic reticuloperitonitis in dairy cows. J. Am. Vet. Med. Assoc. 204, 874-877.

## **9. DANKSAGUNG**

An dieser Stelle möchte ich allen, die zur Entstehung und zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, herzlich danken, insbesondere:

Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Ueli Braun für die Überlassung des Themas, die Übernahme des Referats, die stets gewährte freundliche Unterstützung und Betreuung und die Korrektur der Arbeit.

Frau PD Dr. Stefanie Ohlerth für die Übernahme des Korreferats sowie für ihre Unterstützung beim Erstellen der Röntgen-Protokollblätter und beim Beurteilen der Röntgenbilder.

Frau Michèle-Aimée Oesch und Frau Silja Schwarzenbach für ihre Hilfe beim Fotografieren der Fremdkörper und der analogen Röntgenbilder.

Herrn Prof. Dr. Paul Torgerson für seine Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Herrn Prof. Dr. Karl Nuss für die Überarbeitung des Chirurgie-Teils.

Frau Christina Reif für das Bereitstellen ihrer Daten.

Meinen Büro- und Teamkollegen, die für ein angenehmes Arbeitsumfeld gesorgt haben und immer ein offenes Ohr und wertvolle Anregungen hatten.

Allen Assistentinnen und Assistenten der Klinik für Wiederkäuer, die von 2001 bis 2014 die Krankengeschichten lückenlos geführt und damit das Zustandekommen dieser Dissertation ermöglicht haben.

## **10. LEBENSLAUF**

### **Sonja Warislohner**

2. 4. 1987	Geboren in Bad Reichenhall (Deutschland)
1993 - 1997	Grundschule in Mehring
1997 - 2006	Annette-Kolb-Gymnasium in Traunstein
30. 6. 2006	Allgemeine Hochschulreife (Abitur)
2006 - 2007	Studium der Geographie an der Ludwig-Maximilians-Universität München
2007 – 2013	Studium der Veterinärmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
22. 3. 2013	Approbation zur Tierärztin
2013 - 2016	Assistentin und Doktorandin am Departement für Nutztiere, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich.

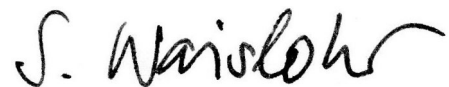


## 11. EIGENSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

Ich, Sonja Warislohner, bestätige,

- dass ich die vorliegende Dissertation selbständig angefertigt habe;
- dass alle Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen wurden, kenntlich gemacht sind;
- dass ich die Dissertation gemäss Richtlinien im Merkblatt für Doktorierende von Prof. Ueli Braun durchgeführt habe

Seyssinet-Pariset, den 20. Dezember 2016

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. Warislohner', with a stylized, flowing script.

## 12. ANHANG

### Anhang 1: Schmerzproben bei 107 Tieren mit Labmagenulzera

Schmerzprobe	Befund	Anzahl Tiere	Prozent
Stabprobe (n = 97)	Positiv	9	9.3
	Fraglich positiv	9	9.3
	Negativ	79	81.4
Rückengriff (n = 96)	Positiv	21	21.9
	Fraglich positiv	6	6.3
	Negativ	69	71.9
Perkussion (n = 98)	Positiv	7	7.1
	Fraglich positiv	5	5.1
	Negativ	86	87.8

Positiv: Stöhnen in mindestens 3 von 4 Testdurchführungen

Fraglich positiv: Stöhnen in 2 von 4 Testdurchführungen

Negativ: Stöhnen in 1 oder keiner von 4 Testdurchführungen.

## Anhang 2: Schmerzproben bei 93 Tieren mit Bronchopneumonie

Schmerzprobe	Befund	Anzahl Tiere	Prozent
Stabprobe (n = 93)	Positiv	34	36.6
	Fraglich positiv	8	8.6
	Negativ	51	54.8
Rückengriff (n = 93)	Positiv	33	35.5
	Fraglich positiv	10	10.8
	Negativ	50	53.8
Perkussion (n = 93)	Positiv	10	10.8
	Fraglich positiv	6	6.5
	Negativ	77	82.8

Positiv: Stöhnen in mindestens 3 von 4 Testdurchführungen

Fraglich positiv: Stöhnen in 2 von 4 Testdurchführungen

Negativ: Stöhnen in 1 oder keiner von 4 Testdurchführungen.